



# **Aproveitamento Hidrelétrico Santa Isabel**

**Atendimento ao Parecer Técnico nº 025/2011 –  
COHID/CGENE/DILIC/IBAMA**



**Agosto | 2011**

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este documento visa apresentar ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA o atendimento ao Parecer nº 025/2011 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 14 de março de 2011, o qual avaliou a adequação do Estudo de Impacto Ambiental -EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do AHE Santa Isabel ao Termo de Referência emitido pelo IBAMA.

A seguir, apresenta-se os itens do Parecer nº 25/2011 e as respostas em atendimento às solicitações do órgão ambiental.

## 2. SUMÁRIO

1.	Apresentação .....	1
2.	Sumário .....	2
3.	Atendimento ao PARECER TÉCNICO N° 025/2011 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA .....	7
3.1.	Itens do Parecer Técnico 025/2011 .....	7
3.1.1.	Introdução.....	7
3.1.2.	Análise .....	7
3.1.2.1.	Caracterização do Empreendimento.....	7
3.1.2.2.	Diagnóstico Ambiental e Prognóstico Ambiental Temático .....	68
3.1.2.3.	Análise Integrada .....	198
3.1.2.4.	Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	198
3.1.2.5.	Medidas e Programas Ambientais.....	202
3.1.2.6.	Prognóstico Ambiental Global .....	215
3.1.2.7.	Conclusão .....	215
3.1.2.8.	Bibliografia .....	217
3.1.2.9.	Glossário .....	217
3.1.3.	RIMA .....	217
3.1.4.	Anexos Cartográficos.....	219
3.2.	Estudos de Alvos Especiais – Peixes de Pedrais.....	220
4.	Referências Bibliográficas.....	223
5.	Equipe Técnica .....	227
6.	Apêndices .....	228

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1. Localização dos principais empreendimentos onde os Sócios do GESAI participam como empreendedores. ....	9
Ilustração 2. UHE Eliezer Batista .....	13
Ilustração 3. UHE Risoleta Neves.....	13
Ilustração 4. UHE Amador Aguiar I.....	14
Ilustração 5. UHE Amador Aguiar II.....	14
Ilustração 6. UHE Estreito. ....	15
Ilustração 7. UHE José Mendes Júnior. ....	15
Ilustração 8. UHE Igarapava. ....	16
Ilustração 9. UHE Machadinho.....	16
Ilustração 10. UHE Porto Estrela. ....	17
Ilustração 11. Diagrama Geométrico do AHE Santa Isabel – Conexão via circuito simples 500 kV em Colinas.....	21
Ilustração 12. Diagrama Geométrico do AHE Santa Isabel e região de integração. ....	21
Ilustração 13. Diagrama Geométrico do AHE Santa Isabel – conexão via circuito duplo 500 kV em Itacaiúnas.....	22
Ilustração 14. Diagrama Geométrico do AHE Santa Isabel – Conexão via seccionamento da LT 500 kV Itacaiúnas – Colinas.....	23
Ilustração 15. Diagrama Geométrico da UHE Santa Isabel – Conexão via circuito triplo 230 kV em Itacaiúnas .....	23
Ilustração 16. Evolução da mão de obra alocada na construção do AHE Santa Isabel. ....	47
Ilustração 17. Níveis de Qualificação dos Empregados na Construção .....	50
Ilustração 18. Situação do Inventário de barramentos em 2000 e 2008 (Fonte: GESAI). ....	54
Ilustração 19. Praia a jusante da UHE Santa Isabel (entre as seções 04 e 10). ....	73
Ilustração 20. Praia a jusante da UHE Santa Isabel (entre as seções 31 e 33). ....	74
Ilustração 21. Curva do coletor das aves detectadas (espécies/dia) na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada no período de 11 a 27 de abril de 2009.....	81
Ilustração 22. Curva do coletor das aves detectadas (espécies/dia) na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada no período de 08 a 24 de julho de 2009. ....	81
Ilustração 23. Curva do número estimado de aves (espécies/dia) no período chuvoso (abril) e seco (julho) de 2009.....	82
Ilustração 24. Curva do coletor das aves detectadas na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada (espécies/dia) em abril e julho de 2009.....	82
Ilustração 25. Curva do número total estimado de aves (espécies/dia) na ADA e AID em abril e julho de 2009.....	83
Ilustração 26. Curva de acúmulo de espécies de médio e grande porte.....	88
Ilustração 27. Comparação da diversidade de morcegos entre as nove regiões amostrais dos estudos ambientais do AHE Santa Isabel, rio Araguaia, TO/PA (Ilustração 7.2.1.149 do EIA, pág. 1384, Tomo IV).....	89
Ilustração 28. Comparação da diversidade de morcegos entre as oito regiões amostrais (exceto abrigos) dos estudos ambientais do AHE Santa Isabel, rio Araguaia, MT/PA (Ilustração 7.2.1.150 do EIA, pág. 1385, Tomo IV).....	89
Ilustração 29. Curva de acumulação de espécies de morcegos (riqueza) com respectiva linha de tendência, por dias de campo, da AID da AHE Santa Isabel, rio Araguaia, TO/PA.....	91
Ilustração 30. Curva de acumulação de espécies de morcegos (riqueza) com respectiva linha de tendência, por dias de campo, da ADA da AHE Santa Isabel, rio Araguaia, TO/PA.....	91
Ilustração 31. Riqueza observada e estimada para os nove sítios amostrais da AHE Santa Isabel, rio Araguaia, PA/TO. ....	92
Ilustração 32. Curva do coletor para Floresta Densa Submontana.....	93
Ilustração 33. Curva do coletor para Floresta Aberta Submontana. ....	93
Ilustração 34. Curva do coletor para Floresta Densa Aluvial.....	93
Ilustração 35. Curva do coletor para Floresta Aberta Aluvial.....	93
Ilustração 36. Curva de rarefação de espécies em relação ao aumento o número de amostragens. A linha vermelha corresponde à média de cada amostra coletada, e as linhas azuis acima e abaixo correspondem ao desvio-padrão associado.....	98
Ilustração 37. Gráfico da curva do coletor para o grupo Copepoda.....	99
Ilustração 38. Gráfico da curva do coletor para o grupo Cladocera.....	99



Ilustração 39. Gráfico da curva do coletor para o grupo Rotífera .....	100
Ilustração 40. Curva de rarefação de espécies em relação ao aumento do número de amostragens. A linha vermelha corresponde à média de cada amostra coletada, e as linhas azuis acima e abaixo correspondem ao desvio-padrão associado.....	101
Ilustração 41. Gráfico cumulativo de taxa da comunidade epilítica de acordo com esforço amostral. ....	101
Ilustração 42. Curva de acumulação de espécies (linha vermelha), intervalos de confiança de 95% (linhas azuis) para a comunidade de macrófitas aquáticas presentes na AID do AHE Santa Isabel .....	102
Ilustração 43. Curva de acúmulo de espécies da malacofauna na 1ª campanha. ....	103
Ilustração 44. Curva de acúmulo de espécies da malacofauna na 2ª campanha. ....	103
Ilustração 45. Curva de acúmulo de espécies da malacofauna considerando toda a amostragem.....	103
Ilustração 46. Curva do coletor. Número acumulado de espécies por unidade amostral.....	104
Ilustração 47. Curva de espécie-coletor, número de espécies observadas e as estimativas de 1ª e 2ª ordens de Jackknife, para a ictiofauna, na área de influência da AHE Santa Isabel, em 2009.....	105
Ilustração 48. Concentrações de nitrato e clorofila <i>a</i> observadas ao longo de um ciclo hidrológico. ....	162
Ilustração 49. Concentrações de amônio e clorofila <i>a</i> observadas no rio Araguaia ao longo de um ciclo hidrológico.....	163
Ilustração 50. Concentrações de fosfato inorgânico e clorofila <i>a</i> observadas no rio Araguaia ao longo de um ciclo hidrológico.....	163
Ilustração 51. Resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) entre organismos zooplanctônicos e as variáveis ambientais pH = potencial hidrogeniônico; Cond. = Condutividade; Turb. = Turbidez; O2 diss. = Oxigênio dissolvido; Sat. O2 = Saturação de oxigênio; Temp. = Temperatura; Pot. Redox = Potencial redox; P total = Fósforo total; N total = Nitrogênio total; C. Inorg. Diss. = Carbono Inorgânico Dissolvido; C. Org. Diss. = Carbono Orgânico Dissolvido; Mat.susp. Inorg. = Material em suspensão inorgânico; Mat. susp. Org. = Material em suspensão orgânico, nas estações hidrológicas de 2009 (Enc = Enchente; Che = Cheia; Vaz = Vazante; Sec = Seca).....	164
Ilustração 52. Escadas de Peixes (Fonte: Agostinho <i>et al.</i> , 2007). ....	166
Ilustração 53. Eclusas de Peixes. (Fonte: Agostinho <i>et al.</i> , 2007).....	167
Ilustração 54. Elevadores para peixes (Fonte: Agostinho <i>et al.</i> , 2007).....	167
Ilustração 55. Canais de passagem secundários (Fonte: Agostinho <i>et al.</i> , 2007).....	168
Ilustração 56. Hidrogramas anuais para o posto fluviométrico de Xambioá (Tomo II, pág. 626, Ilustração 7.1.10.4).....	189
Ilustração 57. Consumo mensal de pescado, na área de influência do AHE Santa Isabel.....	197
Ilustração 58. Modelo de distribuição de blocos para criação de pedrais artificiais.....	221
Ilustração 59. Modelo de distribuição de blocos para criação de pedrais artificiais.....	222

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Cerrados afetados pelo fogo nos limites do Parque das Andorinhas (Fonte: Juris Ambientis, 2009).....	95
Foto 2. Detalhe da alteração dos cerrados apresentados na Foto 1 (ver posição da seta) (Fonte: Juris Ambientis, 2009).....	95

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Hidrelétricas com a participação do Grupo Votorantim .....	11
Tabela 2. Balanço de origem e utilização de materiais das obras do AHE Santa Isabel.....	25
Tabela 3. Resíduos sólidos que deverão ser gerados no canteiro de obras do AHE Santa Isabel .....	29
Tabela 4. Estimativa da demanda de água para o abastecimento do canteiro de obras.....	34
Tabela 5. Uso do solo na área do canteiro de obras .....	39
Tabela 6. Volume de Toras e Mourões .....	39
Tabela 7. Volume de Lenha.....	39
Tabela 8. Volume de Resíduos .....	40

Tabela 9. Volume de Toras e Mourões .....	40
Tabela 10. Volume de Lenha.....	40
Tabela 11. Volume de Resíduos.....	40
Tabela 12. Especializações de Profissionais necessários à construção do AHE Santa Isabel .....	48
Tabela 13. Número de empregados a serem recrutados na região e treinados para os diferentes níveis .....	50
Tabela 14. Tipos de profissionais Nível 1(N1) demandados no Pico das Obras.....	51
Tabela 15. Tipologia de profissionais Nível 2 e 3 que serão demandados no Pico das Obras .....	52
Tabela 16. Tipologia de profissionais Nível 4 que serão demandados no Pico das Obras da Usina .....	53
Tabela 17. Estimativas de degradação das praias a jusante do barramento. ....	74
Tabela 18. Dimensões das redes de espera utilizadas no rio Araguaia (20 metros de comprimento) e tributários (10 metros de comprimento) e esforço de pesca em m <sup>2</sup> de rede*dia.....	86
Tabela 19. Espécies arbóreas ordenadas por família mensuradas no Cerrado para a AID da UHE Santa Isabel .....	106
Tabela 20. Espécies ordenadas por família para o estrato herbáceo para o Cerrado-AID do UHE Santa Isabel.....	106
Tabela 21. Espécies de Aves que ocorrem na AID e ADA.....	109
Tabela 22. Ordenamento taxonômico e dados biológicos e ecológicos de espécies de mamíferos confirmadas para a ADA e AID da UHE Santa Isabel, TO. ....	131
Tabela 23. Espécies Arbóreas da Floresta Aluvial amostradas exclusivamente na ADA.....	135
Tabela 24. Espécies Arbóreas da Floresta Sub-montana amostradas exclusivamente na ADA.....	138
Tabela 25. Espécies Arbóreas da Floresta Aluvial amostradas exclusivamente na AID. ....	139
Tabela 26. Espécies Arbóreas da Floresta Sub-montana amostradas exclusivamente na AID.....	140
Tabela 27. Lista de Espécies Vegetais Arbóreas amostradas exclusivamente na ADA.....	142
Tabela 28. Índice de Detectabilidade (p) e respectivo desvio padrão (dp) e intervalo de confiança (IC) para as espécies da herpetofauna que ocorreram exclusivamente na ADA do AHE Santa Isabel, rio Araguaia, Pará/Tocantins. ....	146
Tabela 29. Resultado da Análise de Detectabilidade para Avifauna da ADA. ....	148
Tabela 30. Coeficientes de correlação Spearman (r) entre as concentrações de nutrientes e dorofila <i>a</i> no rio Araguaia e valores de <i>p</i> relativos aos testes de hipóteses. ....	162
Tabela 31. Espécies registradas na área de influência do AHE Santa Isabel .....	170
Tabela 32. Esforço amostral para alvos especiais.....	188

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Vantagens e desvantagens das alternativas tecnológicas de geração de energia elétrica .....	56
Quadro 2. Lista de Anofelinos de ocorrência somente na ADA.....	150
Quadro 3. Lista de Borboletas de ocorrência somente na ADA.....	150
Quadro 4. Formigas de ocorrência somente na ADA.....	151
Quadro 5. Lista das espécies analisadas geneticamente. A identificação foi baseada em dados genéticos, morfológicos e do banco de dados genético mundial (GenBank). As espécies com girinos coletados e as áreas de suas ocorrências estão também indicadas .....	156
Quadro 6. Localização e dados dos pontos de coleta de quelônios utilizando malhadeiras durante a campanha 3.....	187
Quadro 7. Localização e dados dos pontos de coleta de quelônios utilizando malhadeiras durante a campanha 4.....	187
Quadro 8. Períodos de realização das campanhas de amostragem.....	188

---

## ÍNDICE DE APÊNDICES

- 01 – Mapa da Área de Abrangência Regional
- 02 – Caracterização da Área de Abrangência Regional – AAR
- 03 – Arranjo Geral do Empreendimento
- 04 – Mapa de Manchas de Inundação
- 05 – Mapeamento da Rede Hidrometeorológica
- 06 – Mapa de Usos da Água do Reservatório
- 07 – Mapa de Dinâmica Fluvial
- 08 – Mapa de Qualidade da Água e Ictiofauna AID
- 09 – Mapa de Qualidade da Água e Ictiofauna All
- 10 – Mapa de Qualidade da Água e Limnologia AID
- 11 – Mapa de Qualidade da Água e Limnologia All
- 12 – Lista das Espécies Vegetais
- 13 – Análise de Paisagem
- 14 – Mapas da Análise de Paisagem AID
- 15 – Mapas da Análise de Paisagem ADA
- 16 – Planilhas de Dados Brutos
- 17 – Referências Bibliográficas do EIA
- 18 – Glossário
- 19– Mapa de usos e ocupação do solo e infraestruturas afetadas – Área Rural
- 20 – Mapa de usos e ocupação do solo e infraestruturas afetadas – Área Urbana de Araguañã (TO)
- 21 – Mapa de usos e ocupação do solo e infraestruturas afetadas – Área Urbana São Geraldo (PA)
- 22– Mapa de usos e ocupação do solo e infraestruturas afetadas – Área Urbana de Xambioa (TO)
- 23 – Mapa de Áreas Potenciais para Soltura de Fauna
- 24 – Mapa Potencial Malarígeno
- 25 – Mapa de Recursos Minerários
- 26 – Mapa de Uso do Solo no Canteiro de Obras
- 27 – Ofício FUNAI 561/DAS/09
- 28 – Estudos Etnoecológicos
- 29 – Ofícios GESAI 035/2011 e 036/2011
- 30 – Filograma Anurofauna

### **3. ATENDIMENTO AO PARECER TÉCNICO N° 025/2011 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA**

A seguir, apresenta-se as respostas aos itens do Parecer Técnico n° 025/2011 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, visando o esclarecimento e/ ou atendimento dos mesmos, conforme discutido e acordado com o órgão ambiental (IBAMA) em reunião técnica realizada nos dias 06 e 07 de junho de 2011.

#### **3.1. Itens do Parecer Técnico 025/2011**

##### **3.1.1. Introdução**

Este Parecer tem por objetivo avaliar a adequação ao Termo de Referência, emitido pelo Ibama, do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental elaborados para o AHE Santa Isabel.

O empreendimento se localiza no alto curso do rio Araguaia e prevê potência instalada de 1080 MW, sendo 570 MW de energia firme. O reservatório, com NA máximo normal de 125 m, terá cerca de 159km<sup>2</sup> e atingirá os municípios de Palestina do Pará, São Geraldo do Araguaia e Piçarra, no estado do PA, e Ananás, Riachinho, Xambioá e Araguanã, no estado de TO. A usina funcionará a fio d'água.

O projeto em tela foi concedido, em 07/12/2001, ao Consórcio GESAI, constituído pela Alcoa Alumínio S.A; Billiton Metais, Vale, Camargo Correia e Votorantim Cimentos, no modelo antigo de leilão de empreendimentos hidrelétricos, no qual a concessão se dava sem a licença prévia.

O AHE Santa Isabel se localiza no Baixo Curso do Rio Araguaia, conforme apresentado no capítulo 4.3 "Histórico do Empreendimento" (Tomo I, pág. 118).

Prevê potência instalada de 1087MW, sendo 532,0 MW médios de energia assegurada. O reservatório, com NA máximo normal de 125m, terá cerca de 236km<sup>2</sup> (Item 4.2.2.5.1 Ficha-resumo, Tomo I, pág. 112) e atingirá os municípios de Palestina do Pará, São Geraldo do Araguaia e Piçarra, no estado do PA, e Ananás, Riachinho, Xambioá, Araguanã e Aragominas, no estado de TO (Ilustração 4.2.2.16. Reservatório do AHE Santa Isabel, Tomo I, pág. 118).

##### **3.1.2. Análise**

###### **3.1.2.1. Caracterização do Empreendimento**

###### **Apresentação do Proponente**

**Item 44 - Não foram identificados os trabalhos realizados pela organização, os tipos de projetos, nem foram informadas as experiências da empresa no desenvolvimento de estudos e projetos semelhantes ao empreendimento proposto.**

O Consórcio GESAI é formado por empresas que são grande consumidoras de energia elétrica, para as quais este insumo é de vital importância para sustentar o desenvolvimento atual e futuras expansões de suas atividades. O insumo energético é estratégico para



---

garantir a competitividade de tais empresas, que buscam fontes de energia a custos razoáveis e que assegurem garantia de abastecimento em todas as épocas e situações.

Por tratar-se de insumo básico às empresas constituintes do consórcio, desde que o modelo do setor elétrico permitiu a participação de empresas privadas nos leilões de concessões de novos aproveitamentos, pela mudança da lei das concessões em 1996, têm participado ativamente na viabilização, obtenção de licenças, construção e operação de empreendimentos hidrelétricos.

No Brasil, 100% da energia elétrica consumida na produção de alumínio primário e grande parte da utilizada nas atividades de mineração e produção de cimento são provenientes de hidrelétricas, uma fonte energética considerada limpa e renovável. Quando o autoprodutor investe em energia, além de um preço mais competitivo, busca assegurar qualidade de fornecimento e preço em longo prazo.

Atualmente, no Brasil, cerca de 27% da energia elétrica utilizada na produção de alumínio primário é fornecida por usinas hidrelétricas mantidas pelas próprias empresas do setor do alumínio, suprimindo em alguns casos mais de 50% das suas necessidades. Tais esforços resultam no uso eficiente da energia elétrica, que dá ao setor um consumo médio específico da ordem de 14,9 MWh/t, abaixo da média mundial de 15,3 MWh/t.

Os sócios do GESAI tem investido em autogeração de energia elétrica para manter suas fábricas competitivas, com investimentos da ordem de cerca de bilhões de reais sendo destinados à participação na construção de novas usinas em todo o Brasil.

Quando todas as usinas estiverem prontas, haverá cerca de 8.000 MW de capacidade instalada adicional – 3.940 MW apenas para a indústria –, e a autogeração na produção de alumínio primário alcançará mais de 50% do total consumido. Com a autogeração, o setor contribui para toda a sociedade, liberando a mesma quantidade de energia para ser consumida em outros setores. Além disso, a instalação desses empreendimentos atrai novas oportunidades de desenvolvimento e ações mais efetivas do poder público, através de investimentos em programas sociais e de geração de renda. Na Ilustração 1, a seguir, é apresentada a localização dos principais empreendimentos em que os sócios do GESAI participam como empreendedores.



Ilustração 1. Localização dos principais empreendimentos onde os Sócios do GESAI participam como empreendedores.

a. As participações dos Sócios em Empreendimentos Hidrelétricos

i. Alcoa Alumínio S.A.

Os investimentos da Alcoa na geração própria de energia vão representar neste ano cerca de 25% do total a ser desembolsado no país. A empresa planeja aplicar em torno de R\$ 455 milhões, sendo R\$ 119 milhões em projetos energéticos. Com os ativos existentes, a companhia vai garantir 70% de autossuficiência energética.

Somente na conclusão da hidrelétrica de Estreito, no rio Tocantins, serão aplicados R\$ 109 milhões. O projeto – fruto do consórcio formado pela GDF Suez /Tractebel Energia (40,07%), Vale (30%), Camargo Corrêa (4,44%) e Alcoa (25,49%) – é o mais recente da empresa e está previsto para atingir plena operação no início de 2012, com a geração de 1.087 MW. Além de Estreito, a Alcoa opera, com sócios, as hidrelétricas de Machadinho (1140 MW na divisa RS/SC), Barra Grande (700 MW na divisa do RS/SC) e Serra do Facão (200 MW, na divisa GO/MG), todas no sistema de autogeração elétrica.

A Alcoa possui a concessão de 06 empreendimentos:

- 4 em operação: UHE Barra Grande (rio Pelotas), UHE Machadinho (rio Uruguai), UHE Serra do Facão (rio São Marcos), UHE Estreito (rio Tocantins).

- 2 em processo de Licenciamento: AHE Pai Querê (rio Pelotas) e AHE Santa Isabel (rio Araguaia);

Dessa forma, as usinas em operação com a participação da ALCOA estão presentes em 06 estados, 36 municípios e a geração total equivale ao consumo de 36 milhões de pessoas.

As usinas de Machadinho e de Barra Grande possuem Sistema de Certificação ISO 14001 e foram reconhecidas por premiações na área de Meio Ambiente e Sustentabilidade, como por exemplo, o Prêmio Fritz Muller.

As 4 usinas em operação mantém uma gestão e fiscalização de cerca de 32.000 hectares de APP. Além de investimentos sociais acordados com os Órgãos Licenciadores e de Fiscalização. A Alcoa mantém uma agenda positiva de investimentos em projetos sociais nos municípios periféricos às usinas e reservatórios. Por exemplo, nos últimos 4 anos o Instituto Alcoa, por liberalidade, investiu R\$ 2,9 milhões em projetos sociais na área de educação ambiental, sustentabilidade, saúde e geração de renda nas regiões de influência de seus empreendimentos. Em parceria com o BNDES, a Alcoa investirá R\$ 20 milhões até 2013 na implantação de projetos sociais enfocando o desenvolvimento socioeconômico dos 12 municípios da área de influencia da usina de Estreito. Até o momento já foram investidos R\$ 7 milhões proveniente desta parceria com o BNDES. Por esta atuação com forte componente de sustentabilidade, em 2010 a Alcoa recebeu o prêmio de empresa modelo em Sustentabilidade (Guia Exame).

#### ii. Grupo Votorantim.

Por trás da trajetória do Grupo Votorantim está uma visão estratégica importante, baseada na autossuficiência. Assim, desde o início de suas atividades, em 1955, começou a investir na produção de um insumo básico para a produção do metal: a energia elétrica.

Já em 1949 a Votorantim requereu, junto ao governo federal, a concessão para o aproveitamento dos recursos hídricos do rio Juquiá–Guaçu e de seu afluente, o rio Assungui. Com a aprovação da solicitação, as obras foram iniciadas e, em 1958, entrava em operação, na região de Juquitiba, SP, a usina hidrelétrica França, a primeira da Companhia.

Os investimentos em auto suprimento de energia limpa e renovável não pararam e, hoje conta com 18 usinas hidrelétricas, responsáveis por aproximadamente 60% da energia que consome. A CBA, fábrica de alumínio do Grupo Votorantim detém 100% da energia de treze usinas (Alecrim, Barra, França, Fumaça, Itupararanga, Jurupará, Porto Raso, Salto do Iporanga, Serraria, Santa Helena, Votorantim, Piraju e Ourinhos), e cinco fazem parte de consórcios com outras empresas (Machadinho, Barra Grande, Campos Novos e Canoas I e II).

O Grupo Votorantim, sócio do GESAI, está investindo atualmente mais R\$ 830 milhões na construção de outras três hidrelétricas, além dos R\$ 250 milhões investidos na UHE Pedra do Cavalo (BA): Salto Pilão (SC), Pai Querê (RS/SC) e Picada (MG). O grupo participa também da construção e da exploração das hidrelétricas de Barra Grande (SC), Campos Novos (SC), Serra do Facão (GO), Santa Isabel (TO) e Capim Branco I e II (MG). São concessões que vão permitir à Votorantim ampliar de 35% para 60% a capacidade de geração própria, nos próximos cinco anos.

A Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo (UHEPC) localizada no Rio Paraguaçu, entre os municípios do recôncavo baiano de Cachoeira e Governador Mangabeira, o grupo passa a gerar 42% da energia necessária para a produção da sua indústria de cimentos.

A Hidrelétrica de Pedra do Cavalo, mesmo nome da barragem construída há 20 anos no local, vai gerar 160 MW, divididos em duas turbinas. O volume produzido garante quase metade do consumo da Votorantim Cimentos e será repassado ao sistema público de energia, responsável pela distribuição.

Pedra do Cavalo é a primeira usina em que a Votorantim investe sem a parceria de outras empresas. Do total de R\$ 250 milhões investidos, 40% foram recursos próprios e o restante financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O empreendimento tem retorno de longo prazo, aproximadamente 15 anos para que se pague. A Votorantim possui a concessão para operar a usina por 35 anos, renováveis por mais 20 anos.

O investimento em Pedra do Cavalo, por exemplo, contemplou também o desenvolvimento de iniciativas que visam estimular a preservação do patrimônio histórico, o apoio às atividades de cerâmica e pesca tradicionais na região, a capacitação profissional e educação ambiental, envolvendo a comunidade dos 13 municípios que ficam no entorno da usina.

A relação completa de usinas hidrelétricas que contam com a participação do Grupo Votorantim é apresentada na Tabela 1, a seguir, totalizando a capacidade instalada de 5.667,91 MW e energia assegurada de 2.869 MW médios.

Tabela 1. Hidrelétricas com a participação do Grupo Votorantim

Tipo	Nome	Estado	Participação	Capacidade Instalada Total (MW)	Energia Assegurada Total (MW méd.)	Fase atual
<b>VOTORANTIM METAIS</b>						
<b>Cia. Brasileira de Alumínio</b>						
UHE	OURINHOS	SÃO PAULO	100,00%	44,00	23,70	operação
UHE	FRANÇA	SÃO PAULO	100,00%	29,52	17,69	operação
UHE	FUMAÇA	SÃO PAULO	100,00%	36,40	25,11	operação
UHE	BARRA	SÃO PAULO	100,00%	40,40	27,40	operação
UHE	PORTO RASO	SÃO PAULO	100,00%	28,40	19,41	operação
UHE	ALECRIM	SÃO PAULO	100,00%	72,00	46,23	operação
UHE	SERRARIA	SÃO PAULO	100,00%	24,00	16,55	operação
UHE	SALTO DO IPORANGA	SÃO PAULO	100,00%	36,87	26,83	operação
UHE	ITUPARARANGA	SÃO PAULO	100,00%	55,00	17,12	operação
UHE	JURUPARA	SÃO PAULO	100,00%	7,20	3,42	operação
UHE	CANOAS I	SÃO PAULO	50,30%	82,50	57,00	operação
UHE	CANOAS II	SÃO PAULO	50,30%	72,00	48,00	operação
UHE	PIRAJU	SÃO PAULO	100,00%	80,00	42,47	operação
UHE	MACHADINHO	SANTA CATARINA	27,5232%	1.140,00	473,00	operação
UHE	BARRA GRANDE	SANTA CATARINA	15,00%	708,00	380,60	operação
UHE	CAMPOS NOVOS	SANTA CATARINA	24,72%	880,00	377,90	operação
UHE	SANTA HELENA	SÃO PAULO	100,00%	2,24	1,67	operação
UHE	VOTORANTIM	SÃO PAULO	100,00%	3,00	2,48	operação
UHE	SALTO DO RIO VERDINHO	GOIÁS	100,00%	93,00	58,20	operação
UHE	SALTO PILÃO	SANTA CATARINA	60,00%	182,30	106,70	operação
<b>TOTAL</b>				<b>3.616,83</b>	<b>1.771,48</b>	
<b>Votorantim Metais Zinco</b>						
UHE	IGARAPAVA	MINAS GERAIS	24,35%	210,00	130,51	operação
UHE	PICADA	MINAS GERAIS	100,00%	50,00	27,00	operação
UHE	AMADOR AGUIAR I	MINAS GERAIS	12,63%	240,00	155,00	operação
UHE	AMADOR AGUIAR II	MINAS GERAIS	12,63%	210,00	131,00	operação

Votorantim Metais Niquel						
UHE	CAMPOS NOVOS	SANTA CATARINA	20,04%	880,00	377,90	operação
<b>TOTAL</b>				<b>880,00</b>	<b>377,90</b>	
SANTA CRUZ GERAÇÃO						
Santa Cruz Geração						
UHE	PARANAPANEMA	SÃO PAULO	100,00%	32,00	25,60	operação
UHE	RIO NOVO	SÃO PAULO	100,00%	1,28	0,47	operação
UHE	BOA VISTA	SÃO PAULO	100,00%	0,80	0,18	operação
<b>TOTAL</b>				<b>34,08</b>	<b>26,25</b>	
VOTORANTIM SIDERURGIA						
Siderurgica Barra Mansa						
UHE	SOBRAGI	MINAS GERAIS	100,00%	60,00	38,70	operação
<b>TOTAL</b>				<b>60,00</b>	<b>38,70</b>	
VOTORANTIM CIMENTOS						
Votorantim Cimentos						
UHE	SANTA ISABEL	TOCANTINS	10,00%	1.087,00	532,70	projeto
<b>TOTAL</b>				<b>1.087,00</b>	<b>532,70</b>	
Votorantim Cimentos Brasil						
UHE	MACHADINHO	SANTA CATARINA	5,6176%	1.140,00	473,00	operação
<b>TOTAL</b>				<b>1.140,00</b>	<b>473,00</b>	
Votorantim Cimentos N/NE						
UHE	PEDRA DO CAVALO	BAHIA	100,00%	160,00	56,40	operação
<b>TOTAL</b>				<b>160,00</b>	<b>56,40</b>	
<b>TOTAL</b>				<b>5.667,91</b>	<b>2.869,04</b>	

### iii. Vale

A Vale investirá até US\$ 2 bilhões em geração de energia ao longo dos próximos cinco anos. Segundo a companhia, isso possibilitará suprir parcela majoritária de suas necessidades de maneira confiável e a custos competitivos.

Além de novos investimentos, a Vale já participou de uma série de empreendimentos, estando envolvida no investimento e gerenciamento de todas as etapas, desde os estudos de viabilização e licenciamento, passando pela implantação e finalizando com a operação dos empreendimentos concluídos. Essa participação tem agregado grande experiência na implementação dos programas socioambientais associados a cada um dos empreendimentos, em vários estados, tratando com órgãos ambientais estaduais e diretamente com o órgão ambiental federal (IBAMA).

Recentemente, a Vale passou a participar da implantação da UHE Belo Monte, maior usina totalmente brasileira, com o percentual de 9%, o que representa o investimento de mais de 2,4 bilhões de reais.

A Usina de Aimorés, construída pelo consórcio formado pela Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) e pela Vale está localizada no rio Doce, divisa de Minas com o Espírito Santo, e abrange os municípios mineiros de Aimorés, Itueta e Resplendor. A hidrelétrica consumiu investimentos de R\$ 750 milhões, com 51% de participação da Vale e 49% da Cemig. A usina tem capacidade de geração de 330 MW.

Na UHE Estreito, no qual a Vale é sócia, está sendo investindo cerca de R\$ 4 bilhões na implantação da usina, que gera em torno de 10.000 empregos diretos e aproximadamente 25.000 empregos indiretos. Considerado um dos maiores projetos de geração de energia em



curso no Brasil, a UHE Estreito tem capacidade instalada de 1.087 MW e energia assegurada de 584,9 MW médios.


Entre outros empreendimentos, a Vale participou na implantação de Candonga (MG), com 140 MW, Funil (MG) com 180 MW, Igarapava (SP/MG) com 210 MW, Machadinho (RS/SC) com 1140 MW, Porto Estrela (MG) com 112 MW e Capim Branco I e II (MG) com 450 MW.

As fichas técnicas e fotos das Usinas que a Vale participa como sócio-empresendedora são apresentadas a seguir:

<p><b>FICHA TÉCNICA</b> Potência instalada: 330 MW Número de máquinas: 3 Entrada em operação: jul/2005 Tipo de turbina: Kaplan O&amp;M: Cemig Empresas Consorciadas: Vale e Cemig</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aimorés (UHE Eliezer Batista)</b></p> 
<p><b>DADOS SÓCIOAMBIENTAIS</b> Localização: rio Doce Estado(s): MG/ES Órgão licenciador: IBAMA Extensão do lago: 38,80 Km<sup>2</sup> Municípios de entorno: Aimorés, Baixo Guandu, Resplendor e Itueta Nº relocações: 1 cidade inteira, 1 cidade parcial, 23 Km de ferrovia, 1 cooperativa de laticínios (2000 pessoas) Licença ambiental vigente: LO Renovada Estudos realizados: EIARIMA, PCA, Relatórios de atendimento de condicionantes de LI e de LO</p>	



Ilustração 2. UHE Eliezer Batista

<p><b>FICHA TÉCNICA</b> Potência instalada: 140 MW Número de máquinas: 3 Entrada em operação: Set/2004 Tipo de turbina: Kaplan O&amp;M: Promel Empresas Consorciadas: Vale e Novais</p>	<p style="text-align: center;"><b>Candonga (UHE Risoleta Neves)</b></p> 
<p><b>DADOS SÓCIOAMBIENTAIS</b> Localização: rio Doce Estado(s): MG Órgão licenciador: SUPRAM Extensão do lago: 2,88 Km<sup>2</sup> Municípios de entorno: Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado Nº relocações: 1 povoado (440 pessoas) Licença ambiental vigente: LO Renovada Estudos realizados: EIARIMA, PCA, Relatório de atendimento de condicionantes de LI e Relatório de avaliação do Desempenho Ambiental (RADA)</p>	




Ilustração 3. UHE Risoleta Neves.

<b>FICHA TÉCNICA</b>
Potência instalada: 240 MW
Número de máquinas: 3
Entrada em operação: Fev/2008
Tipo de turbina: Francis
O&M: Cemig
Empresas Consorciadas: Vale, Cemig, Suzano e Votorantim

<b>DADOS SÓCIOAMBIENTAIS</b>
Localização: rio Araguari
Estado(s): MG
Órgão licenciador: SUPRAM
Extensão do lago: 18,86 Km <sup>2</sup>
Municípios de entorno: Araguari, Uberlândia e Indianópolis
Nº relocações: ---
Licença ambiental vigente: LO Prorrogada
Estudos realizados: EIARIMA, PCA, Relatório de atendimento de condicionantes de LI e Relatório de avaliação do Desempenho Ambiental (RADA)

## Capim Branco I (UHE Amador Aguiar I)



Ilustração 4. UHE Amador Aguiar I.

<b>FICHA TÉCNICA</b>
Potência instalada: 210 MW
Número de máquinas: 3
Entrada em operação: Mar/2007
Tipo de turbina: Kaplan
O&M: Cemig
Empresas Consorciadas: Vale, Cemig, Suzano e Votorantim

<b>DADOS SÓCIOAMBIENTAIS</b>
Localização: rio Araguari
Estado(s): MG
Órgão licenciador: SUPRAM
Extensão do lago: 45,81 Km <sup>2</sup>
Municípios de entorno: Araguari e Uberlândia
Nº relocações: ---
Licença ambiental vigente: LO Prorrogada
Estudos realizados: EIARIMA, PCA, Relatório de atendimento de condicionantes de LI e Relatório de avaliação do Desempenho Ambiental (RADA)

## Capim Branco II (UHE Amador Aguiar II)



Ilustração 5. UHE Amador Aguiar II.

**FICHA TÉCNICA**  
 Potência instalada: 1087 MW  
 Número de máquinas: 8  
 Entrada em operação: Nov/2010  
 Tipo de turbina: Kaplan  
 O&M: Tractebel  
 Empresas Consorciadas: Tractebel, Vale, Alcoa e Camargo Corrêa

**DADOS SÓCIOAMBIENTAIS**  
 Localização: rio Tocantins  
 Estado(s): TO/MA  
 Órgão licenciador: IBAMA  
 Extensão do lago: 555 Km<sup>2</sup>  
 Municípios de entorno: Estreito, Aguiarnópolis, Carolina, Filadélfia, Babapulândia, Palmeiras do Tocantins, Palmeirante, Barra do Ouro, Darcinópolis, Tupiratins, Goiatins e Itapiratins.  
 N° relocações: A conduir  
 Licença ambiental vigente: LO  
 Estudos realizados: EIA/RIMA, PCA e Relatório de atendimento de condicionantes de LI

## UHE Estreito



Ilustração 6. UHE Estreito.

**FICHA TÉCNICA**  
 Potência instalada: 180 MW  
 Número de máquinas: 3  
 Entrada em operação: Dez/2002  
 Tipo de turbina: Kaplan  
 O&M: Cemig  
 Empresas Consorciadas: Vale e Cemig

**DADOS SÓCIOAMBIENTAIS**  
 Localização: rio Grande  
 Estado(s): MG  
 Órgão licenciador: SUPRAM  
 Extensão do lago: 34,71 Km<sup>2</sup>  
 Municípios de entorno: Lavras, Perdões, Ijaci, Itumirim, Ibituruna e Bom Sucesso  
 N° relocações: 2 povoados parciais e 1 bairro (880 pessoas)  
 Licença ambiental vigente: LO Prorrogada  
 Estudos realizados: EIA/RIMA, PCA, Relatório de atendimento de condicionantes de LI e Relatório de avaliação do Desempenho Ambiental (RADA)

## Funil (UHE José Mendes Júnior)



Ilustração 7. UHE José Mendes Júnior.



**FICHA TÉCNICA**  
Potência instalada: 210 MW  
Número de máquinas: 5  
Entrada em operação: Dez/1998  
Tipo de turbina: Bulbo  
O&M: Promel  
Empresas Consorciadas: Vale, VMZ, CSN, Cemig, AGA

**DADOS SÓCIOAMBIENTAIS**  
Localização: rio Grande  
Estado(s): MG/SP  
Órgão licenciador: IBAMA  
Extensão do lago: 36,51 Km<sup>2</sup>  
Municípios de entorno: Igarapava, Conquista, Rifaina e Sacramento  
Nº relocações: ---  
Licença ambiental vigente: LO Renovada  
Estudos realizados: EIARIMA, PCA, Relatórios de atendimento de condicionantes de LI e de LO)

## UHE Igarapava



Ilustração 8. UHE Igarapava.

**FICHA TÉCNICA**  
Potência instalada: 1140 MW  
Número de máquinas: 3  
Entrada em operação: Fev/2002  
Tipo de turbina: Francis  
O&M: Tractebel  
Empresas Consorciadas: Tractebel, Alcoa, Cia Bras. Alumínio, Vale e outras

**DADOS SÓCIOAMBIENTAIS**  
Localização: rio Pelotas  
Estado(s): SC/RS  
Órgão licenciador: IBAMA  
Extensão do lago: 79 Km<sup>2</sup>  
Municípios de entorno: Maximiliano de Almeida, Machadinho, Zortéa, Barracão, Celso Ramos, Pinhal da Serra, Anita Garibaldi, Campos Novos, Piratuba e Capinzal  
Propriedades compensadas: 2076 famílias e 1272 propriedades rurais  
Licença ambiental vigente: LO Renovada e retificada  
Estudos realizados: EIARIMA, PCA, Relatórios de atendimento de condicionantes de LI e de LO)

## UHE Machadinho



Ilustração 9. UHE Machadinho.

<b>FICHA TÉCNICA</b> Potência instalada: 112 MW Número de máquinas: 2 Entrada em operação: Set2001 Tipo de turbina: Kaplan O&M: Promel Empresas Consorciadas: Vale, Cemig e Coteminas
<b>DADOS SÓCIOAMBIENTAIS</b> Localização: rio Santo Antônio Estado(s): MG Órgão licenciador: SUPRAM Extensão do lago: 4,20 Km <sup>2</sup> Municípios de entorno: Joanésia, Braúnas e Apucena N <sup>o</sup> relocações: --- Licença ambiental vigente: LO Prorrogada Estudos realizados: EIA/RIMA, PCA, Relatório de atendimento de condicionantes de LI e Relatório de avaliação do Desempenho Ambiental (RADA)

## UHE Porto Estrela



Ilustração 10. UHE Porto Estrela.

#### iv. Grupo Camargo Corrêa Energia

O Grupo Camargo Corrêa é um dos pioneiros no país na construção de grandes empreendimentos hidrelétricos, passando, a partir de 1997, a investir também como empreendedor, ciente da necessidade de ampliar a infraestrutura do país para assegurar seu crescimento sustentado.

O Grupo Camargo Corrêa, com 25,6% do capital total, é o maior acionista do bloco de controle da CPFL Energia, maior companhia privada do setor elétrico brasileiro. Em 2010, o desempenho da CPFL Energia apresentou uma evolução importante, que reflete o crescimento do consumo de energia das áreas atendidas por suas distribuidoras, os resultados da estratégia de ampliação e diversificação dos negócios e o compromisso com a busca permanente do aumento de eficiência em suas empresas. No segmento de geração foram alocados R\$ 645 milhões, principalmente nos empreendimentos em construção no exercício.

No segmento de Geração de Energia Elétrica, destacam-se o compromisso e o avanço da CPFL na formação de sua plataforma de geração baseada em uma matriz de fontes limpas e renováveis. A capacidade total instalada atingiu 2.396 MW, ante 1.737 MW em 2009. O principal destaque do exercício nessa área foi o início das operações da Usina Hidrelétrica Foz de Chapecó, no Estado de Santa Catarina. A CPFL controla 51% do empreendimento, que tem potência instalada de 855 MW.

Além desta participação da CPFL, o Grupo Camargo Corrêa participa como sócio de vários empreendimentos já listados acima, juntamente com os mesmos sócios do GESAI, como as Usinas de Machadinho (RS/SC), Barra Grande (RS/SC), Campos Novos (SC) e Estreito (MA/TO), entre outros.



v. BHP Billiton

O Grupo BHP Billiton, atua na área de mineração, com investimentos na área de hidrelétricas realizados com a participação da empresa VALESUL, de produção de Alumínio, localizada no estado do Rio de Janeiro.

A empresa, controlada pela BHP-BILLITON e pela Companhia Vale do Rio Doce, na época, começou a investir em autoprodução de energia elétrica em 1991 ao comprar da Cataguazes-Leopoldina três pequenas usinas hidrelétricas. Em 1997, construiu a UHE Melo e, dois anos depois, participou do consórcio para a construção da usina de Machadinho, em operação desde fevereiro de 2005. Com o início da produção de Machadinho, o consumo de energia proveniente de autogeração pela Valesul, que era de 18%, chegou a 40%.

A empresa foi obrigada, muito cedo, a investir em autogeração em virtude dos preços elevados da energia.

## **Apresentação do Empreendimento**

### **Justificativas**

**Item 46 – Ao justificar o empreendimento, não foi considerado o conjunto de outros reservatórios existentes ou previstos.**

No item 4.7 do EIA “Alternativas Tecnológica” (Tomo I, pág. 223), suitem 4.7.1 “Alternativas tecnológicas”, faz-se referência à Revisão do Inventário do Baixo Araguaia-Tocantins realizada em 1999, no qual foi efetuada uma comparação entre a divisão de queda do inventário original (AHE Santa Isabel com reservatório na cota 150,00 m e AHE Marabá na cota 100,00) e uma nova divisão de queda (UHE Araguanã com reservatório na cota 150,00 m, AHE Santa Isabel na cota 125,00 m e AHE Marabá na cota 96,00 m). Essa nova divisão de queda propiciava uma redução significativa na área inundada pelo reservatório do AHE Santa Isabel.

A seleção da alternativa de divisão de queda foi feita baseada na maximização da eficiência econômico-energética em conjunto com a minimização dos impactos ambientais. Mesmo diminuindo o peso do índice ambiental de iniciais 70 % para 50 %, a nova alternativa sempre apresentou um resultado melhor.

Ainda, conforme apresentado no item 4.7.3 “O AHE Santa Isabel no contexto da bacia do Araguaia-Tocantins” (Tomo I, pag. 227), com a nova revisão do Inventário de barramentos na bacia do rio Araguaia (EPE, 2008), foi mantido no planejamento empreendimentos apenas no baixo e alto Araguaia. Dos seis empreendimentos previstos, em 1999, após a revisão foram mantidos apenas três. restringindo-se os empreendimentos às regiões do Alto e Baixo Araguaia, ficando contemplados a UHE Torixoréu (408 MW) e UHE Couto Magalhães (150 MW) no alto e o AHE Santa Isabel (1087 MW) no Baixo Araguaia, sendo os dois últimos já concedidos pela ANEEL e em processo de licenciamento ambiental. Nesse estudo foi descartada a implantação do AHE Araguanã a montante do AHE Santa Isabel. Essa condição atende às premissas determinadas pelo Plano Estratégico Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia, abaixo citadas:

- Priorizar a construção dos empreendimentos no rio Tocantins e preservar, no horizonte do Plano, as bacias do rio do Sono.
- Os empreendimentos previstos para o rio Araguaia não devem alterar a dinâmica fluvial do rio, de modo a proteger o seu trecho médio, uma região sensível do ponto de vista hídrico e de ecossistema aquático.
- Implantar um sistema de gestão dos reservatórios do rio Tocantins, integrando as ações, visando o uso múltiplo e o controle da qualidade das águas (Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia, Fevereiro de 2009, disponível em <http://www.ana.gov.br/SalaImprensa/anexos>; acessado em setembro de 2009).

Os empreendimentos existentes ou previstos na área de influência do AHE Santa Isabel, bem como na Bacia Hidrográfica do rio Araguaia foram contemplados no capítulo de caracterização da Área de Abrangência Regional – AAR, elaborado complementarmente ao EIA/RIMA protocolado no IBAMA, apresentado no Apêndice 02 deste documento, cuja delimitação pode ser visualizada no Apêndice 01.

**Item 47 – Não foram descritos os benefícios sociais e ambientais a serem alcançados pelo empreendimento.**

Os benefícios sociais e ambientais gerados pela implantação do empreendimento foram descritos na forma de Impactos Ambientais, no capítulo 9. Avaliação de Impactos Ambientais (Tomo VIII, pág. 2863), citados a seguir:

- Aumento do conhecimento (diagnóstico) dos meios físico, biótico e antrópico da região – Fase de Planejamento (Tomo VIII, pág. 2799);
- Geração de empregos e renda (Tomo VIII, pág. 2863 e pág. 3049);
- Dinamização do mercado de bens e serviços e da renda regional (Tomo VIII, pág. 2867);
- Elevação do nível freático (Tomo VIII, pág. 2719);
- Aumento na captura na pesca profissional (Tomo VIII, pág. 2960 e pág. 3055);
- Alteração nas espécies alvo na pesca amadora (Tomo VIII, pág. 2962 e pág. 3058);
- Aumento na captura na pesca amadora (Tomo VIII, pág. 2963 e pág. 3059);
- Aumento na geração de renda devido à pesca (Tomo VIII, pág. 2965 e pág. 3061);
- Aumento da abundância de espécies não migradoras ou de movimentos restritos (Tomo VIII, pág. 3032);
- Aumento da receita dos municípios da AID pela Compensação Financeira pelo Uso de Recursos Hídricos (Tomo VIII, pág. 3049);
- Expansão na oferta de energia elétrica (Tomo VIII, pág. 3052);
- Criação de atrativos turísticos (Tomo VIII, pág. 3062).

Além destes, outros benefícios sociais e ambientais deverão ser gerados através da execução dos Programas Ambientais propostos no EIA/RIMA, que visam minimizar, compensar, eliminar ou maximizar os impactos ambientais advindos da implantação do AHE Santa Isabel.

### **Descrição do empreendimento**

**Itens 48 e 49 - Detalhamento é precário ou mesmo inexistente em relação aos dados técnicos e localização georreferenciada de toda obra e infraestrutura relacionada. Não foram encontradas descrição do sistema de transmissão de uso exclusivo, de eventuais estruturas especiais (escadas de peixe, por exemplo), com sistema de transposição de desnível (eclusa) eliminado pelo estudo.**

#### **a. Sistema de Transmissão de Uso Exclusivo**

Com relação ao sistema de transmissão de uso exclusivo, no item 4.6.13 “Sistema de Transmissão” (Tomo I, pág. 223) faz-se referência a estudos de alternativas para a integração do AHE Santa Isabel à Rede Básica, conforme transcrito abaixo.

*“De acordo com o Contrato de Concessão, a integração do AHE Santa Isabel ao sistema elétrico interligado, está prevista ser feita através de uma Linha de Transmissão de 500 kV, de circuito simples, de aproximadamente 225 km de comprimento, que interligará a Subestação de Manobras da Usina à Subestação Colinas de 500 kV da Rede Básica, situada no Estado de Tocantins, pertencente ao sistema de transmissão da ELETRONORTE.*

*Em função da alteração da configuração do Sistema de Transmissão, na área do AHE Santa Isabel, desde a Concessão até a presente data, o Consórcio GESAI está estudando uma nova alternativa para conexão do AHE Santa Isabel à Rede Básica, considerando sempre a premissa de menor custo global para o sistema.” (Tomo I, pág. 223)*

Assim, conforme supracitado, alternativas para implantação do Sistema de Transmissão estão sendo avaliadas juntamente com a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, a ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica e a NOS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, de modo a definir a melhor alternativa para implantação ambiental e economicamente. Abaixo são descritas as alternativas estudadas.

#### **i. Alternativas - Sistema de Transmissão de uso Exclusivo**

O AHE Santa Isabel é um potencial de energia hidráulica localizado no rio Araguaia nas coordenadas 06°08'00” de latitude Sul e 48°20'00” de longitude Oeste e possui potência instalada mínima de 1087 MW conforme Contrato de Concessão N°. 22/2002 - Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL - AHE SANTA ISABEL.

Neste mesmo contrato está especificado a integração do AHE Santa Isabel na subestação 500 kV de Colinas através de um circuito simples, feixe de condutores 4 x 954 MCM com extensão de 225 km, como mostrado abaixo.

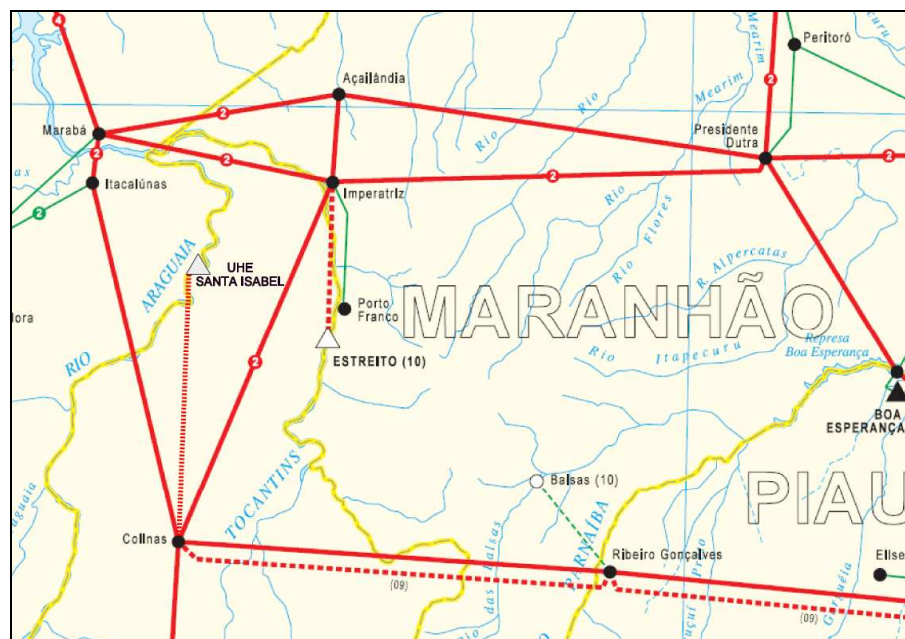


Ilustração 11. Diagrama Geométrico do AHE Santa Isabel – Conexão via circuito simples 500 kV em Colinas

Ocorre que em abril de 2008 entrou em operação, como parte do Trecho 1 da Interligação Norte – Sul III, parte integrante da Rede Básica de Transmissão, a subestação 500/230 kV de Itacaiúnas, LT 500 kV Itacaiúnas – Marabá C1 e C2, LT 500 kV Itacaiúnas – Colinas e outras instalações em 230 kV.

Tais reforços, que na época da definição do ponto de integração do AHE Santa Isabel, no ano de 2002, ainda não haviam sido licitados afetam diretamente a região elétrica de integração do empreendimento, conforme mostra a Ilustração 12 abaixo:

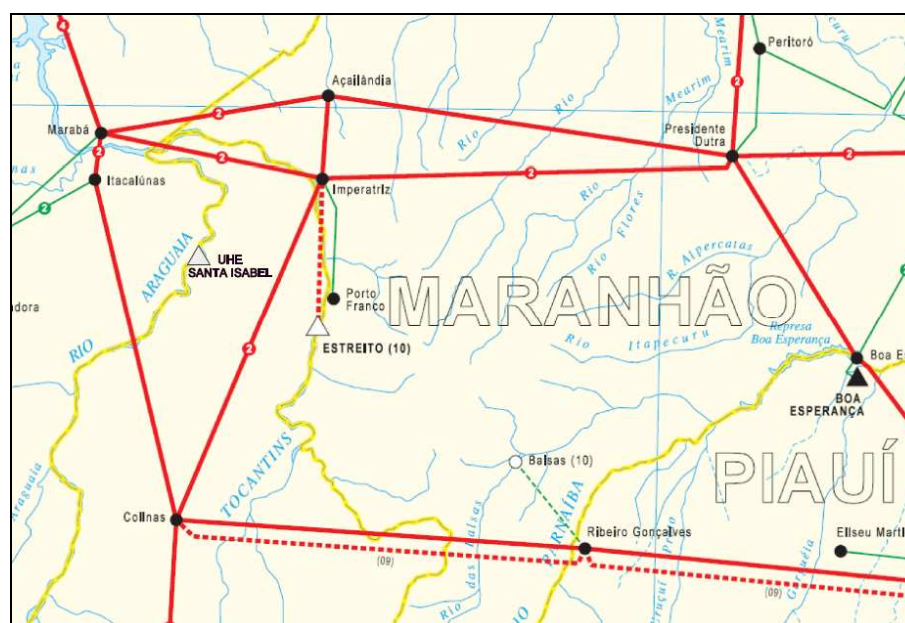


Ilustração 12. Diagrama Geométrico do AHE Santa Isabel e região de integração.

No presente momento estão em estudos três novas alternativas de integração considerando a topologia da rede e os novos possíveis pontos de conexão. Continua-se considerando

ainda a alternativa de conexão constante do contrato de concessão e relatada no início desta exposição.

Abaixo apresenta-se as três alternativas que ainda estão sendo avaliadas pelos órgãos competentes EPE, ANEEL e ONS.

*Alternativa A1 - Conexão via circuito duplo 500 kV em Itacaiúnas.*

Nesta alternativa o AHE Santa Isabel integra-se ao SIN através de circuito duplo, de uso exclusivo da usina, 110 km de distância e feixe de condutores 3 x 954 MCM. Itacaiúnas é a subestação mais próxima do AHE Santa Isabel e não há necessidade de travessia de nenhum grande rio.

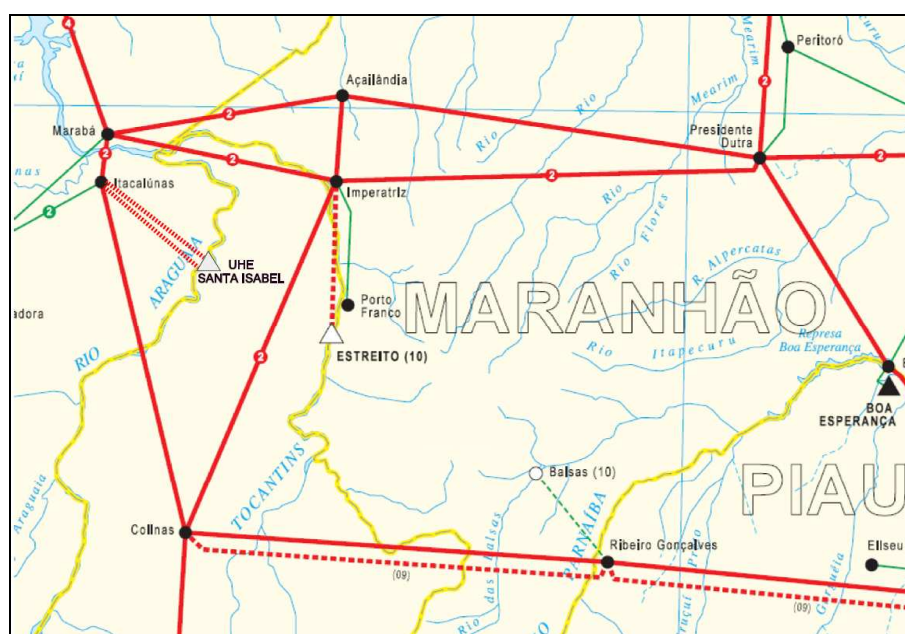


Ilustração 13. Diagrama Geométrico do AHE Santa Isabel - conexão via circuito duplo 500 kV em Itacaiúnas.

A análise preliminar dos fluxos de potência apontou, em cenários de geração maximizada na UHE Tucuruí, AHE Santa Isabel e UHE Estreito, carregamentos no limite nominal de operação normal do capacitor série da LT 500 kV Itacaiúnas - Colinas. Neste mesmo cenário, em situações de contingência de qualquer das LTs 500 kV que ligam Marabá a Açailândia ou Marabá a Imperatriz detecta-se sobrecarga no referido capacitor sem que haja violação do limite de emergência do mesmo.

*Alternativa A2 - Conexão via seccionamento da LT 500 kV Itacaiúnas - Colinas.*

Nesta alternativa o AHE Santa Isabel integra-se ao SIN através da subestação 500 kV Santa Isabel, associada à usina, a qual será conectada via circuito duplo até o ponto de seccionamento da LT 500 kV Colinas - Itacaiúnas distante cerca de 70 km, formando os circuitos 500 kV Itacaiúnas - Santa Isabel e Santa Isabel - Colinas.

A nova subestação assim como os trechos de linha deverão ser construídos pelo consórcio Santa Isabel e doados à Rede Básica - ATE III Transmissora.



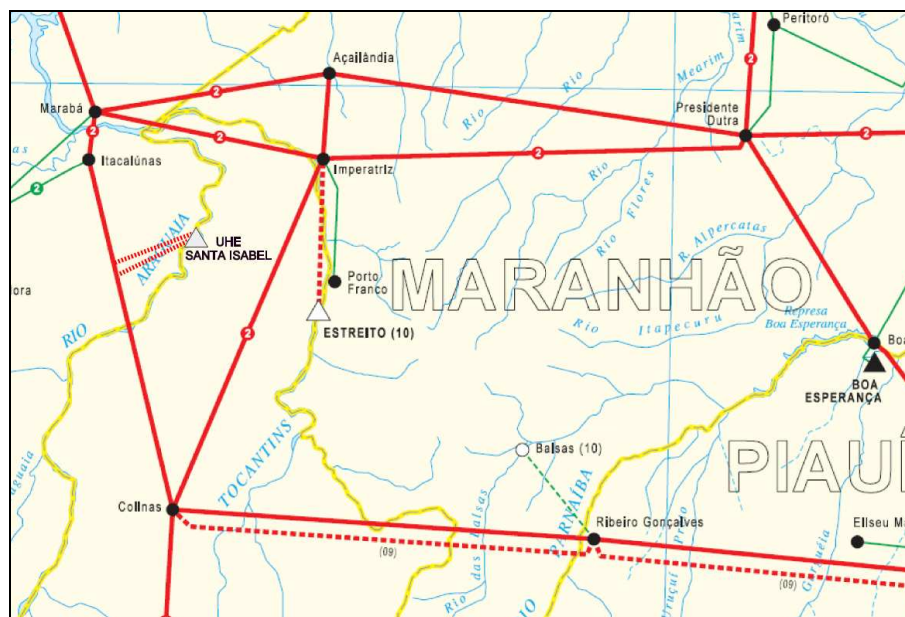


Ilustração 14. Diagrama Geolétrico do AHE Santa Isabel – Conexão via seccionamento da LT 500 kV Itacaiúnas – Colinas

Na análise preliminar dos fluxos de potência desta alternativa não se verificam violações em sistema completo. Em cenários de geração maximizada na UHE Tucuruí, UHE Santa Isabel e UHE Estreito, no caso de contingência da LT 500 kV Imperatriz – Colinas, verifica-se carregamento nominal no capacitor série do circuito remanescente sem que haja violação do limite de emergência do mesmo.

*Alternativa A3 – Conexão via circuito triplo 230 kV em Itacaiúnas.*

Nesta alternativa o AHE Santa Isabel integra-se ao SIN através de três circuitos, de uso exclusivo da usina, 110 km de distância e feixe de condutores 2 x 795 MCM.

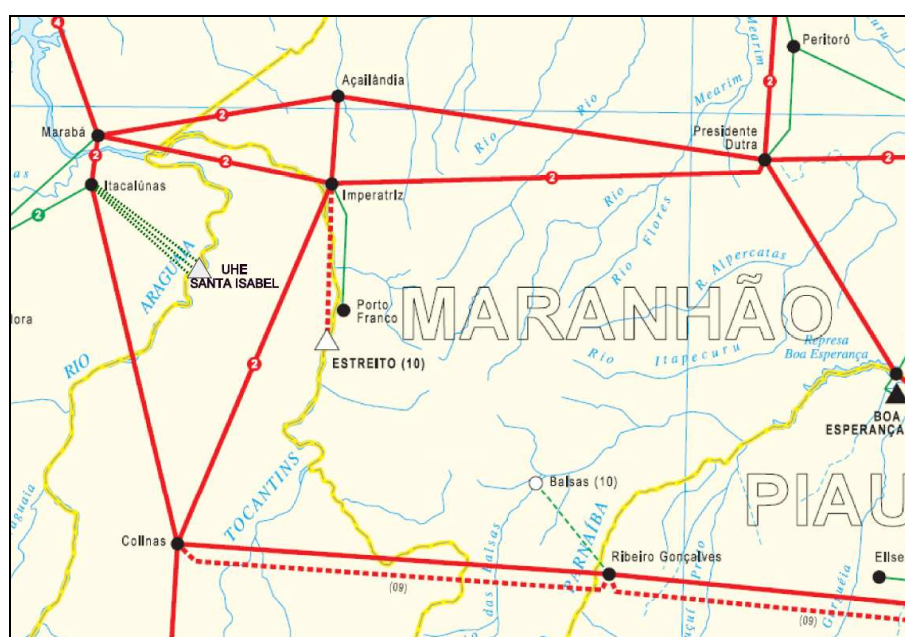


Ilustração 15. Diagrama Geolétrico da UHE Santa Isabel – Conexão via circuito triplo 230 kV em Itacaiúnas

A análise preliminar dos fluxos de potência aponta, em cenários de geração maximizada na UHE Tucuruí e UHE Santa Isabel, carregamentos no limite nominal de operação normal do capacitor série da LT 500 kV Itacaiúnas - Colinas. Neste mesmo cenário, em situações de contingência de qualquer das LTs 500 kV que ligam Marabá a Açailândia ou Marabá a Imperatriz detecta-se sobrecarga no referido capacitor sem que haja violação do limite de emergência do mesmo.

Este efeito decorre da inversão de fluxo na transformação 500/230 kV de Itacaiúnas, que passa a fluir do 230 kV para o 500 kV. Verifica-se também que na contingência de um dos transformadores 500/230 kV haverá sobrecarga inadmissível no transformador remanescente de Itacaiúnas com valores próximos a 150%. Sendo assim nesta alternativa constata-se a necessidade de mais um transformador 500/230 kV - 450 MVA cujo custo integrará o total da alternativa.

#### b. Sistema de transposição de desnível (eclusa)

Com relação ao sistema de transposição de desnível (eclusa), o fornecimento de bens e serviços vinculados à implantação das estruturas do sistema de transposição fluvial (eclusa) do barramento não constam da Concessão do AHE Santa Isabel. No entanto, está prevista a execução de todas as atividades e serviços preliminares necessários a sua implantação, conforme citado no item 4.6.7.12 "Equipamentos do Sistema de Transposição (Eclusa)" (Tomo I, pág. 171).

##### *"4.6.7.12. Equipamentos do sistema de transposição (Eclusa)*

*Conforme já mencionado anteriormente, não constam da Concessão do AHE Santa Isabel os fornecimentos de bens e serviços vinculados à implantação das estruturas do sistema de transposição fluvial (eclusa) do barramento para a construção do AHE Santa Isabel que objetiva, no momento, a geração de energia elétrica. Cabe ressaltar que todas as atividades e serviços preliminares necessários à implantação da eclusa serão devidamente executados pelo GESAI, de forma que a construção futura da eclusa, de responsabilidade de outros órgãos governamentais seja viabilizada e que sua interferência no barramento construído seja a menor possível." (Tomo I, pág. 171)*

#### c. Estruturas Especiais

Quanto as estruturas especiais a serem implantadas no AHE Santa Isabel, como mecanismo de transposição de peixes, será analisada a melhor alternativa tecnológica a ser implantada no empreendimento. Uma conceituação teórica dos mecanismos atualmente existentes é realizada no âmbito do item 216 deste documento. No entanto, um ensaio preliminar de escada de peixe é apresentado no Apêndice 03, juntamente com o Arranjo Geral do Empreendimento.

#### d. Arranjo Geral do Empreendimento

No Apêndice 03 é apresentado o Arranjo Geral do Empreendimento com a localização georreferenciada de toda obra de infraestrutura relacionada.

Cita origem do material referente à área de empréstimo, porém, omitindo-se origem dos demais equipamentos e materiais a serem utilizados, como também não foi identificado detalhamento dos bota-foras, origem e destino do material escavado e dos fatores de empolamento.

Essas informações são apresentadas no item 4.5.3 do EIA “Materiais naturais de construção disponíveis no local do aproveitamento” (Tomo I, pág. 130).

Em relação ao balanço de materiais resultantes das escavações obrigatórias e necessidades de material de construção para aterros e agregados para fabricação de concreto, tem-se os números apresentados na Tabela a seguir, representando volumes já aumentados pelos respectivos fatores de empolamento.

Observa-se que, a partir do balanço de materiais, resta muito pouco volume de bota-fora, notadamente em vista dos grandes volumes de material de baixa qualificação que será utilizado na construção das ensecadeiras e barragem.

Tabela 2. Balanço de origem e utilização de materiais das obras do AHE Santa Isabel.

Descrição do Local na Planta	Área (ha)	Espessura Média da Exploração do Material (m)	Materiais a serem Explorados	Volumes Estimados de Exploração (mil m3)	Destino do Material
AJE-01	161,3	3 a 4	Solos residuais / coluvionares argilosos	1500	Ensecadeira e Barragem
JE-01	150,1	1 a 2	Cascalhos arenosos	1200	Barragem
AJD-01	202,7	3 a 4	Solo residual e cascalhos	500	Ensecadeiras
Ombreira Esquerda	47	Variável	Solos residuais / coluvionares argilosos	200	Ensecadeiras
AE-03	64,8	2 a 3	Solos residuais / coluvionares argilosos	500	Barragem
AE-04 J	41,5	2 a 3	Solos residuais / coluvionares argilosos	600	Barragem
PE-01	10,4		Rocha	500	Barragem
PE-02	15,4		Rocha	1000	Barragem
PD-01	19,9		Rocha	100	Estruturas
JL-01	355,1	1 a 3	Areia	900	Barragem
Escavações obrigatória em solo (Subestação A e Área Montagem)		Variável	Solos residuais / coluvionares argilosos	300	Barragem
Escavações obrigatória em rocha (C. Força, T D'água, Muros e Vertedouro)			Rocha	1500	Barragem
BF-01 (Área de Bota Fora)	7,5	4	Material não aproveitável	300	Bota Fora a montante do Eixo da Barragem

Outro aspecto interessante, sob o ponto de vista ambiental, é que todas as intervenções serão realizadas em área bastante restrita, no local do eixo, ombreiros e entorno, com abundância de material arenoso no leito do rio e de pedreiras a serem exploradas nas proximidades da barragem.

No Apêndice 03 deste documento, planta 190/US-10-DE-006, é apresentada a localização das áreas de empréstimos e jazidas, contemplando os materiais e respectivos quantitativos estimados de exploração, considerando que o empreendimento encontra-se em fase anterior ao da elaboração do projeto básico. Para as próximas fases de licenciamento ambiental do empreendimento, estas informações serão apresentadas em maior detalhe, tendo em vista o aprofundamento do projeto executivo do empreendimento.

**As obras de infraestrutura e as condições de apoio dos núcleos urbanos e comunidades afetadas não foram identificadas. Algumas obras nos canteiros de obra como água, esgoto e lixo, não tiveram descrição das tecnologias a serem empregadas.**

A descrição do Canteiro de Obras e Acampamento é apresentado no item 4.5.1 do EIA (Tomo I, pág. 127).

A complementação da descrição será relacionada ao abastecimento de água e sistemas de saneamento básico, como esgotamento sanitário e resíduos sólidos, com a descrição das tecnologias empregadas.

O Canteiro de Obras será dotado de sistemas de abastecimento e tratamento de água, sistema de esgotos, drenagem, controle de incêndios e sistema para separação de óleos e graxas, e de gerenciamento dos resíduos sólidos, para atender aos requisitos legais e evitar impactos na qualidade do solo e das águas do rio Araguaia e de igarapés na região de influência direta dos canteiros de alojamento, vilas e instalações industriais do empreendimento. O desenho 1090/US-10-DE-0008 - Implantação do Canteiro, Vila e Acampamento apresenta todas as instalações referidas (Apêndice 03).

A mobilização da mão de obra apresentada no Histograma do item 4.4 do EIA (Ilustração 4.4.4.1, Tomo I, pág. 123) aumentará a geração de resíduos de características domésticas e esgotos sanitários. No mesmo compasso estarão sendo mobilizadas instalações industriais e equipamentos, que gradualmente irão aumentar a geração de resíduos de características industriais da operação e manutenção das instalações e equipamentos.

Com base nos histogramas de mobilização de pessoal e de equipamentos, aliado às experiências e conhecimentos das equipes técnicas envolvidas, será possível estabelecer a concepção dos sistemas, instalações e procedimentos necessários à solução das questões de controle ambiental, incluindo resíduos sólidos e efluentes líquidos do canteiro de obras do AHE Santa Isabel.

Além das premissas de economicidade e de sustentabilidade das soluções a serem propostas, será de vital importância à aderência das concepções e projetos básicos aos requisitos legais e normativos aplicáveis a todas as etapas dos ciclos de gerenciamento de efluentes líquidos e de resíduos sólidos. Com base nos requisitos e princípios da nova política nacional de resíduos sólidos (Lei 12.305, de 13 de agosto de 2010 e seu decreto de regulamentação), das legislações dos estados do Pará e Tocantins dos requisitos das resoluções CONAMA para resíduos especiais e todas as normativas da ABNT aplicáveis ao manuseio, armazenamento e disposição final de resíduos serão rigorosamente seguidos.

Nos ajustes finais e no detalhamento dos projetos da infraestrutura do Canteiro também serão levados em consideração os condicionantes das licenças ambientais do empreendimento a serem emitidas pelo IBAMA.

a. Infraestrutura de Saneamento Básico

O canteiro será dotado de sistemas e instalações para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Coleta, Tratamento e Disposição Final de Efluentes Líquidos, para atender à demanda gerada pelo pico da mão de obra alocada no canteiro de obras do AHE Santa Isabel, considerando a melhor estratégia econômica e ambiental para a Gestão dos Resíduos Sólidos e Tratamento dos Efluentes Líquidos.

i. Dimensionamento e Estudo de Concepção das Instalações de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Todos os resíduos gerados nas atividades de construção da Usina serão recolhidos e acondicionados em recipientes adequados e, nos casos em que haja necessidade, por exigência legal ou viabilidade técnica/econômica, serão separados de acordo com suas características.

Os resíduos classificados como perigosos serão recolhidos separadamente, acondicionados no Depósito Intermediário de Resíduos para posterior destinação final adequada.

Os resíduos de saúde gerados no ambulatório serão armazenados e será feita a sua disposição final adequada conforme definido na legislação ambiental pertinente.

Será instalada uma área para manuseio e estocagem temporária de resíduos, onde haverá um Depósito Intermediário de Resíduos (DIR) e Área Centralizada de Estocagem de Resíduos, até a identificação de alternativas para tratamento e disposição final adequadas.

*Geração de Resíduos*

Os resíduos sólidos a serem gerados nas diversas atividades da fase de implantação do empreendimento corresponderão às seguintes classes principais, considerando as tipologias e características mais significativas dos resíduos:

- a) Resíduos perigosos, como borras oleosas, embalagens contaminadas e resíduos de serviços de saúde provenientes dos canteiros de obras;
- b) Resíduos domésticos constituídos por restos de alimentos, resíduos de higiene pessoal e sanitário provenientes dos canteiros de obras, resíduos vegetais (poda) provenientes das atividades de limpeza do terreno;
- c) Resíduos inertes como entulhos de obras (resíduos sólidos da construção civil e inertes), solo, rocha, areia e brita, sucatas metálicas, papéis, papelões, plásticos, embalagens de peças, restos de madeira, resíduos gerados nas atividades de limpeza do terreno, terraplenagem, escavações, mobilização e desmobilização do canteiros de obras, obras civis (estruturas de concreto principais e complementares) e nas obras de fabricação e montagem dos componentes



eletromecânicos (resíduos de soldagem, tratamento superficial, pintura e sucatas metálicas em geral).

#### *Inventário das Fontes Geradoras*

O inventário das fontes geradoras de resíduos sólidos consiste da identificação e quantificação das fontes e resíduos a serem gerados e a identificação de suas principais características e, por meio destas, a classificação em quatro grandes grupos, a saber:

- Fontes Geradoras de Resíduos da Construção Civil: Locais onde prioritariamente serão gerados resíduos decorrentes das atividades da construção civil, das classes A e C (conforme Resolução CONAMA 307/2002) a serem destinados a reaproveitamento e ou disposição em aterro específico para resíduos de construção civil;
- Fontes Geradoras de Resíduos Industriais: Locais onde prioritariamente serão gerados resíduos da construção civil da classe D (conforme Resolução CONAMA 307/2002) e unidades industriais de produção (pré-moldados, centrais de carpintaria e armação, oficinas, postos de abastecimento, lavanderias, etc.);
- Fontes Geradoras de Resíduos Urbanos: Locais onde prioritariamente serão gerados resíduos sólidos com as mesmas características de resíduos urbanos (principalmente alojamentos, refeitórios, escritórios, centros administrativos e de treinamento, etc.);
- Fontes Geradoras de Resíduos Hospitalares: Locais onde prioritariamente serão gerados resíduos de características dos resíduos hospitalares, como os ambulatórios, classificados de acordo com a norma ABNT NBR 12808:1993 - Resíduos de serviço de saúde - Classificação.

#### *Classificação dos Resíduos Sólidos*

Será feita a identificação e classificação estimada dos resíduos a serem gerados em cada ponto identificado como foco gerador, de acordo o disposto na norma brasileira ABNT NBR 10004:2004 em seus anexos A e B, Resolução CONAMA 307/2002, e na norma brasileira ABNT NBR 12808:1993 Resíduos de serviço de saúde - Classificação.

#### *Quantificação dos Resíduos Sólidos*

Será realizada a estimativa de geração de resíduos sólidos por foco gerador, classificados segundo a metodologia adotada no item anterior.

Elaboração de histograma de geração de resíduos por foco gerador e total para o período de obra, conforme os histogramas de pessoal e produção em conjunto com as estimativas de geração para cada atividade.

Tabela 3. Resíduos sólidos que deverão ser gerados no canteiro de obras do AHE Snta Isabel

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Origem</b>	<b>Classificação</b>	<b>Destino</b>
Matéria orgânica	Áreas em geral	Não Perigoso (não inerte)	Aterro sanitário ou compostagem.
Papel / papelão (material de escritório, embalagens em geral)	Áreas em geral	Não Perigoso (inerte)	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos (Caso não seja viável a reutilização ou reciclagem desses resíduos eles poderão ser dispostos em aterro sanitário)
Plásticos em geral	Áreas em geral	Não Perigoso (inerte)	
Vidros (embalagens em geral)	Áreas em geral	Não Perigoso (inerte)	
Sucata Metálica em geral	Áreas em geral	Não Perigoso (inerte)	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos
Outros materiais (resíduos de varrição, têxteis, embalagens longa vida, e materiais não recicláveis)	Áreas em geral	Não Perigoso (não inerte)	Aterro Sanitário
Cartucho de tinta e toner de impressoras	Escritório	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos
Resíduos de serviço de saúde	Ambulatório	Perigoso	Segregados e enviados para incineração.
Pilhas e baterias diversas (de lanternas, de rádio comunicadores e de equipamentos eletrônicos)	Equipamentos	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos e envio para reciclagem.
Bateria chumbo ácida (bateria de veículos)	Manutenção	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos e envio para a reciclagem.
Lâmpadas de vapor de mercúrio e fluorescentes	Instalações	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos - Separação e envio para a reciclagem.
Lâmpadas incandescentes	Instalações	Não Perigoso (inerte)	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos Separação e envio para reciclagem.
Estopa com óleos e graxas	Manutenção	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos
Elemento filtrante do filtro de óleo	Manutenção	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos -
Embalagens contaminadas com óleos e graxas	Manutenção	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos
Solo, serragem contaminado com óleo e graxa	Oficina, posto de abastecimento, gerador a diesel.	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos
Óleo retido nas caixas separadoras de água e óleo	Tratamento de efluentes oleosos	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos
Embalagens de produtos químicos diversos	ETA	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos
Equipamentos de proteção individuais - EPI's usados (luvas, botas, capacetes, máscaras)	Áreas em geral	Não Perigoso (inerte)	Aterro Sanitário
Lodo de fundo e resíduos da limpeza das caixas separadoras de água e óleo	Manutenção	Perigoso	Área Centralizada de Estocagem de Resíduos

Tipo de Resíduo	Origem	Classificação	Destino
Lodo Sistema de tratamento de esgotos	Tratamento dos efluentes sanitários	Não Perigoso (não inerte)	Aterro Sanitário – Mina / Usina
Entulho de construção	Obras	Não Perigoso (inerte)	Reaproveitamento ou Disposição em solo
Madeira (Embalagens e pallets)	Áreas em geral	Não Perigoso (inerte)	Reaproveitamento ou Área Centralizada de Estocagem de Resíduos -. (Caso não seja viável a reutilização ou reprocessamento desses resíduos, eles poderão ser dispostos em aterro)
Pneus e câmaras de ar usados	Manutenção	Não Perigoso (inerte)	Armazenados em local protegido do acúmulo de águas de chuva (para evitar a proliferação de mosquitos) para posterior encaminhamento para reciclagem.

### *Manuseio e Segregação*

Será elaborado um plano de segregação de resíduos a ser implantado nos focos geradores a fim de obter-se a separação no intuito da reutilização, conforme classificação definida para os resíduos a serem gerados, de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos e de que seja atingida a maior taxa de reaproveitamento com o menor custo de separação.

O canteiro contará com um plano de coleta de resíduos com definição da metodologia e equipamentos a serem utilizados de acordo com as seguintes normatizações e regulamentações:

- Convenção da Basiléia: 1989;
- Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos;
- Resolução CONAMA N° 358, de 29 de Abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Resolução RDC ANVISA n° 306/04, que trata da geração, processos de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos hospitalares.
- Resolução n° 420/2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres e suas alterações posteriores;
- ABNT NBR 13221:2010 Transporte terrestre de resíduos e seus documentos complementares;
- ABNT NBR 11174:1990 Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e Classe III - Inertes;
- ABNT NBR 12235:1992 Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

- ABNT NBR 12980:1993 Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia e seus documentos complementares;
- ABNT NBR 13463:1995 Coleta de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 12809:1993 Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento;
- ABNT NBR 12810:1993 Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.
- Resolução CONAMA n° 416/2009, que dispõe sobre a prevenção da degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada;
- Resolução CONAMA N° 307/2002, de 05/07/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA N° 362/2005, de 23/06/2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONAMA N° 401/2008, de 04/11/2008, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

#### *Acondicionamento*

Serão escolhidos e especificados os recipientes e definidas as metodologias de acondicionamento para os resíduos perigosos e não perigosos, e de recicláveis.

Os trabalhos serão regidos pelas recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais disposições correlatas, bem como instruções técnicas referentes ao resíduo manuseado, de acordo com sua característica.

Será realizada a escolha do tipo de recipiente a ser utilizado conforme as características do resíduo, a quantidade gerada e o tipo de transporte a ser utilizado.

A esta etapa do trabalho compete também a definição da identificação das tipologias de resíduos a serem gerados utilizando-se o padrão de cores indicado pela Resolução CONAMA 275/01.

Como resultados serão gerados detalhamentos típicos e especificações de recipientes de acondicionamento para coleta de resíduos.

Esta etapa será finalizada com a geração de um histograma de equipamentos e recipientes a serem utilizados no acondicionamento de resíduos e na sua quantificação.

### *Armazenamento*

Serão definidos a metodologia de armazenamento dos resíduos a granel e ou acondicionados em recipientes a serem encaminhados aos seus destinos finais internos e externos.

Serão estimados os recursos necessários para armazenar temporariamente os resíduos, quando necessário, a fim de aguardar a sua destinação final adequada, atendendo às condições básicas de segurança recomendadas pelas seguintes normas da ABNT, incluindo o uso de equipamentos de proteção e combate a emergências:

- ABNT NBR 11174:1990 Armazenamento de Resíduos Classe II - não Inertes e Classe III - Inertes;
- ABNT NBR 12235:1992 Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

Nesta etapa serão elaborados um Manual de Armazenamento de resíduos onde serão definidas as metodologias e atividades a serem desenvolvidas para o armazenamento dos resíduos, detalhamentos típicos conceituais dos locais de armazenagem de resíduos e um histograma de utilização destes locais.

### *Depósito Intermediário de Resíduos (DIR)*

O DIR é uma estrutura de apoio inserida na área onde serão realizadas as atividades da pesquisa onde os resíduos gerados durante os trabalhos são armazenados temporariamente, para depois serem transportados a um destino final adequado.

### *Área Centralizada de Estocagem de Resíduos*

Na Central de Materiais Descartáveis será centralizado o recebimento dos resíduos sólidos gerados durante os trabalhos de pesquisa mineral e realizada a triagem, armazenamento, tratamento para posterior destinação final adequada desses resíduos.

### *Destinação Final de Resíduos Gerados nos Canteiros e Alojamentos*

A destinação final dos resíduos dependerá da possibilidade de haver reuso, reaproveitamento ou reciclagem feito por terceiros, licenciados ou autorizados pelos órgãos competentes de controle ambiental, ou de receptor licenciado para disposição final, seja esta por meio de aterro industrial ou sanitário controlado, co-processamento ou destruição térmica. A seguir, apresentam-se recomendações e sugestões para destinação de cada resíduo.

- Borracha e Material Plástico: todas as sobras de borracha e de material plástico deverão ser devidamente armazenadas para posterior destinação final. Essa destinação poderá ser o reuso, co-processamento em fornos cimenteiros ou destruição térmica. O armazenamento deverá ser feito dentro do depósito temporário de resíduos, onde os mesmos deverão ser acondicionados. O mesmo procedimento deverá ser adotado para os EPIs inutilizados.

- Graxa e Óleos Usados: os reagentes químicos mais utilizados serão óleo lubrificante, graxas e combustíveis, solventes, aditivos, tintas. Estes resíduos são definidos pela nova legislação ambiental como classe I, por serem tóxicos e inflamáveis, e deverão ser devidamente identificados e coletados em tambores de armazenamento e acondicionados no depósito temporário de resíduos. Os óleos usados poderão ser disponibilizados a terceiros para serem re-refinados para utilização em processos menos nobres. Não obstante, deverá se dar continuidade aos procedimentos de manutenção permanente dos veículos para evitar vazamentos de óleo e seu consumo exagerado, bem como a higiene nas instalações da oficina, não despejando sob hipótese alguma os resíduos na atmosfera, solo e cursos d'água.
- Pneus Usados: deverão ser armazenados em local apropriado e cobertos por lona para evitar o acúmulo de água em seu interior até se definir sua destinação final. Deve-se fazer o contato com a ANIP para incluir a coleta de pneus em seu sistema de logística reversa.
- Baterias de Veículos: de acordo com a Resolução CONAMA 257/99, a correta disposição de baterias e acumuladores em geral caberá aos fabricantes, cabendo aos usuários sua devolução aos comerciantes ou à rede de assistência técnica credenciada pelos fabricantes. Assim sendo, a empresa construtora deverá negociar com os fornecedores a devolução das unidades usadas quando houver a compra para substituição.
- Sucata Metálica não Contaminada: deverá ser reunida e armazenada para posterior venda a sucateiros credenciados.
- Papéis do Administrativo e Plásticos de Refeitório: são materiais de escritório e refeitório, basicamente. Esse material deverá ser armazenado em caixas de papelão e/ou sacos plásticos e, posteriormente, destinado à localidade que tenha coleta regular para disposição em locais adequados e regulamentados.
- Solos e restos vegetais: deverá ser seguido um plano para retirada e estocagem desse material (material de espera), até sua reutilização na recuperação das áreas degradadas, conforme já comentado anteriormente.

### *Aterro Sanitário*

O aterro sanitário disporá de todos os elementos necessários à proteção do solo, ar e água, de acordo com a norma técnica ABNT NBR 15849:2010 de 14 de julho de 2010 – Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte, que estabelece as diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento que especifica os requisitos mínimos para localização, projeto, implantação e operação de aterros sanitários de pequeno porte, para a disposição final de resíduos sólidos com características de resíduos urbanos.

Será realizada uma avaliação para a identificação de um local adequado para a implantação do projeto de aterro sanitário. A base do aterro será executada sobre terreno com coeficiente de permeabilidade adequado, além da utilização de membrana de polietileno de alta densidade (PEAD) para proteção contra possíveis infiltrações. No projeto do aterro



sanitário serão atendidas as diretrizes ambientais, de saúde e segurança da International Finance Corporation – IFC, do Banco Mundial – Environmental, Health and Safety (EHS) Guidelines, especificamente as diretrizes para aterros sanitários, conforme o EHS Guidelines for Waste Management Facilities e normas brasileiras da ABNT aplicáveis

Todas as concepções de soluções para disposição final de resíduos serão elaboradas levando em conta, no mínimo, os seguintes instrumentos legais e normatizadores como a Resolução CONAMA N° 404/2008 de 11/11/2008, que trata de critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

ii. Abastecimento de Água para Consumo no Canteiro de Obras

O canteiro de Obras poderá ser alimentado, tanto por um conjunto de poços, como por um sistema de captação de águas superficiais a ser implantado no rio Araguaia. De qualquer forma, os pontos de captação de água bruta serão submetidos à autorização pela outorga de uso de recurso hídrico a ser emitida pelo órgão gestor competente.

Todas as instalações de controle ambiental e de utilidades, como as de água potável, deverão ser dimensionadas para atender a demanda pelo pico do efetivo da mão-de-obra.

O sistema de abastecimento de água deverá contemplar todas as unidades necessárias: captação, adução, tratamento, reservatórios, elevatórias, redes de distribuição, etc., garantindo a distribuição de água em qualidade e quantidade para cada tipo de consumo.

O sistema de abastecimento de água deverá atender a população estimada para o canteiro conforme Tabela 4, atendendo a demanda da mão-de-obra diretamente alocada na obra. Na fase do projeto executivo estas informações deverão ser reavaliadas com o histograma de mão-de-obra do empreendimento e histograma de permanência de pessoal na obra. A demanda industrial deverá ser informada segundo a necessidade de cada unidade específica.

Para as estimativas de consumo de água foi considerado o consumo de água de 94 litros/dia para colaboradores alojados no canteiro e 50 litros/dia para os não alojados, com período de trabalho de 25 dias por mês, conforme mostrado na Tabela 4, a seguir:

Tabela 4. Estimativa da demanda de água para o abastecimento do canteiro de obras.

Canteiro de Obras	Número de Colaboradores	Consumo de Água (m³/dia)
Número de Colaboradores Residentes	2.560	200,50
Colaboradores que residem fora do Canteiro de Obras	2.478	103,25
TOTAL	5038	303,75

O projeto do sistema de Abastecimento de água deverá considerar os seguintes parâmetros para garantir as demandas de águas em diferentes condições, de solicitação do sistema, tais como:

- Coeficiente de reforço  $K1 = 1,2$  (para atender o dia de maior consumo);

- Coeficiente de reforço K2 = 1,5 (para atender a hora de maior consumo);
- Coeficiente de reforço K3 = 0,5 (para atender a hora de menor consumo).

No dimensionamento dos reservatórios deverá ser adotado o Índice de Reservação de 1/3 do volume máximo de consumo diário, sendo que para algumas unidades do processo produtivo demandará a garantia de um tempo mínimo de reservação que será definido pela operação dessas unidades.

O suprimento às unidades industriais será feito de acordo com a necessidade de água e a qualidade a ser entregue no local de consumo. A rede de distribuição deverá ser projetada para garantir a pressão mínima de 10 mca e máxima de 65 mca, nos pontos de consumo, podendo utilizar tubos de PVC, PP ou em PEAD ou ainda outro material competitivo economicamente e que tenha qualidades equivalentes.

Os produtos químicos para tratamento e/ou desinfecção deverão ser armazenados e manipulados de forma a atender as especificações dos fornecedores e as Normas pertinentes. Os efluentes resultantes do processo de tratamento de água deverão ser direcionados ao sistema de tratamento de efluentes.

Todo o sistema de abastecimento de água deverá ser protegido contra contaminação, especialmente caixas d'água e reservatórios, através da escolha adequada de sua localização, cercas, sistema de vedação e obras similares.

Os pontos de consumo de água potável deverão ser monitorados periodicamente, conforme determinação da Portaria nº 518/2004, do Ministério da Saúde.

Para o correto dimensionamento do sistema, na fase de elaboração dos projetos de abastecimento de água do Canteiro de Obras, as seguintes normas da ABNT deverão ser consultadas: NBR 12.211, NBR12.212, NBR12.213, NBR12.214, NBR12.215, NBR12.216, NBR12.217 e NBR12.218, entre outras.

### iii. Sistemas de Coleta e Tratamento de Efluentes e Esgotos Sanitários

As instalações do Canteiro com manipulação de materiais e efluentes industriais e ou oleosos serão dotadas de projeto, instalação e operação de sistemas de tratamento dos efluentes líquidos originados dos esgotos sanitários e dos efluentes industriais. Os mesmos critérios de projeto e de desempenho serão aplicados tanto às áreas dos empregados e dos empreendedores quanto às dos funcionários de empresas fornecedoras e ou terceirizadas participantes da implantação do empreendimento. Tais efluentes líquidos serão compostos por:

- Esgotos sanitários, provenientes dos banheiros instalados em todas as áreas dos canteiros de obras, alojamentos, escritórios, refeitórios e cozinhas;
- Efluentes industriais, provenientes das oficinas de manutenção mecânica e da rampa de lavagem e lubrificação de veículos e equipamentos (águas oleosas).
- Águas com resíduos oleosos e ou derivados de petróleo (combustíveis e lubrificantes), provenientes de estruturas para armazenagem desses produtos e da lavagem de peças e veículos.

De acordo com o tipo de efluente gerado, deverão ser definidas soluções de tratamento específicas, cujo objetivo será adequar o efluente aos padrões legais de lançamento estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005.

### *Sistema de Esgotos Sanitários*

Dando cobertura a todas as edificações que formam o canteiro de obras (administração e serviços, cozinha e refeitório; postos médicos e ambulatórios), está previsto a instalação de rede de coleta conduzindo os esgotos para o tratamento de efluentes domésticos, como por exemplo, uma estação compacta de tratamento de esgotos. Estão previstos dois sistemas de tratamento, um para atender o canteiro das instalações industriais e outro conectado a rede de esgotos dos alojamentos do referido canteiro de obras.

O dimensionamento do sistema de esgotos sanitários deverá atender as premissas das normas da ABNT vigentes para coleta e tratamento de efluentes líquidos.

São previstas algumas alternativas para o tratamento e descarte de efluentes durante a fase de implantação do empreendimento. Uma das alternativas será o tratamento por meio de instalações compactas de tratamento de efluentes nos canteiros que também serão utilizadas para tratar os efluentes de banheiros químicos ou estruturas similares móveis utilizadas nas frentes de obra.

A geração de esgotos sanitários, em vazão e carga orgânica será calculada usando a previsão de 50 l/dia/pessoa com uma carga orgânica de 25g de DBO<sub>5</sub>/dia/pessoa.

#### ➤ Banheiros Químicos ou Similares

Para controle dos efluentes domésticos gerados durante as obras nos canteiros avançados, serão utilizados sanitários químicos ou estruturas similares constituídos por cabines individuais que funcionarão através de um sistema de vácuo–pressão, dispensando o uso de água e a geração de esgoto. A higienização será realizada sem contato humano, por meio de equipamentos especiais e utilização de produtos biodegradáveis e desodorizantes.

#### ➤ Sistema Separador de Água e Óleo

O sistema de separação de água e óleo (SAO), também conhecido como separador gravitacional é o processo mais simples para remoção de óleos e graxas livres.

O princípio de funcionamento é que o óleo flutua por apresentar menor peso específico do que a água, sendo retido entre anteparos, enquanto que a descarga do efluente é feita pelo fundo do tanque, por meio de um sifão invertido.

O objetivo deste sistema é separar o óleo livre da água, armazenando o primeiro e conferindo qualidade ambiental para lançamento, ao segundo, evitando que os solos, recursos hídricos superficiais e subterrâneos sejam contaminados.

Os sistemas de separação de água e óleo serão instalados em locais onde houver possibilidade de derrames e vazamentos de hidrocarbonetos – combustíveis óleos e graxas – tais como posto de armazenamento e abastecimento de combustíveis, oficina mecânica, lavador de equipamentos e local de instalação do grupo gerador.

Os pontos geradores de efluentes oleosos no canteiro de obras deverão contar com canaletas para coleta e direcionamento dos efluentes oleosos para o tratamento específico, impedindo que tais efluentes alcancem os sistemas de tratamento de esgoto sanitário.

O sistema para o tratamento dos efluentes oleosos gerados pela implantação das obras deverá permitir a remoção do óleo das águas, adequando o efluente tratado aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 357 para lançamento no corpo receptor.

Os efluentes gerados na rampa de lavagem e lubrificação de veículos e equipamentos e na oficina mecânica têm como características básicas a presença de óleos e graxas e de sólidos provenientes da varredura dos pátios e da lavagem dos veículos e equipamentos. Para garantir a eficiência do sistema separador de água e óleo e do sistema de escoamento, deverá ser realizado o pré-tratamento do efluente, para remoção dos sólidos sedimentáveis existentes.

O projeto e dimensionamento dos separadores de óleo será orientado pela Norma da API 421 (American Petroleum Institute – Design and Operation of Oil–Water Separators).

Como procedimento operacional, assim que o óleo sobrenadante, retido nas caixas atingir uma camada de 5 cm, o mesmo deverá ser removido e transferido para tambores próprios ou tanques, para posterior revenda e/ou reaproveitamento. Periodicamente o efluente deverá ser monitorado para análise dos padrões de emissão e avaliação da eficiência do processo, conforme Resolução CONAMA 357/2005.

### **Não foi identificado item que detalha a área para supressão de vegetação dos canteiros de obras.**

#### a. Introdução

Este item se refere aos sortimentos em Toras, Lenha e Resíduos para a área do futuro canteiro de obras do AHE Santa Isabel, estimados através dos resultados do Inventário Florestal, realizado por ocasião dos Estudos Ambientais e apresentados no texto referente a Caracterização da Vegetação AID/ADA – AHE Santa Isabel.

São apresentados os resultados do sortimento apresentados no relatório de caracterização da vegetação utilizados para os cálculos dos sortimentos para o canteiro de obras.

Assim, o presente relatório tem por objetivo a descrição quantitativa dos produtos (toras, lenha e resíduos) no Canteiro de Obras do AHE Santa Isabel, cuja área afetada pela implantação do Canteiro é apresentada no Apêndice 26.

#### b. Materiais e Métodos

Os sortimentos em volume de toras, lenha e resíduos para o canteiro de obras foram calculados com base nos resultados volumétricos apresentados no relatório de caracterização da vegetação no qual estes volumes foram calculados da seguinte maneira:

##### i. Volume de madeira

SOARES *et al.* (2006) descrevem que, em uma árvore, podem-se considerar vários volumes, dependendo do destino que se pretende dar ao seu produto (madeira):

- Volume comercial é o volume de madeira comercializável;
- Volume total que é a soma do volume comercial e volume não comercial;

*Volume de uma árvore (m<sup>3</sup>)*

$$V (m^3) = (\pi * DAP^2 / 40000) * HT * FF$$

Onde:

DAP<sup>2</sup> = diâmetro à altura do peito (cm);

HT = altura total do fuste (m);

FF = fator de forma (utilizado a partir de trabalhos realizados).

Os cálculos dos volumes totais e comerciais foram feitos com base nas equações:

$$\text{Volume Total} = (\pi * DAP^2 / 40000) * HT * 0.6$$

$$\text{Volume Comercial} = (\pi * DAP^2 / 40000) * HC * 0.7$$

#### ii. Sortimentos do inventário florestal

Os sortimentos em volume caracterizam-se pela compartimentação dos volumes de uma árvore em diversos usos potenciais como toras, lenha e resíduos. Para o inventário florestal que serviu de base para o cálculo dos sortimentos para o canteiro de obras foram feitos da seguinte maneira:

- 1 - Toras com uso potencial  $\geq 30$  cm: Representam o volume comercial (volume de fuste) das espécies que possuem algum tipo de aproveitamento comercial excluindo-se as palmeiras e embaubas;
- 2 - Toras sem uso potencial  $\geq 30$  cm: Representam o volume comercial (volume de fuste) das espécies que não possuem aproveitamento comercial como as palmeiras e embaubas;
- 3 - Lenha de tora  $< 30$  cm: Representa a lenha dos fustes com DAP inferior a 30 cm;
- 4 - Lenha de copa: Representa o volume proveniente da copa das árvores;
- 5 - Material morto: Representa o volume dos indivíduos mortos.

#### iii. Sortimentos para o canteiro de obras

Para o canteiro de obras os sortimentos foram calculados da seguinte maneira:

- Volume de Toras e Mourões: Calculado através do volume de Toras com uso potencial  $\geq 30$  cm;
- Volume de Lenha: Calculado através da soma do volume de Lenha de tora  $< 30$  cm com 50% do volume de Lenha de copa;
- Volume de Resíduos: Calculado através da soma de 50% do volume de Lenha de copa com o material morto.



### c. Resultados

Neste item são apresentados os resultados do sortimento de material lenhoso para o canteiro de obras do AHE Santa Isabel para cada uma das tipologias presentes.

#### i. Tipologias Florestais

Para o canteiro de obras a Tabela 5 apresenta o uso do solo encontrado, mostrando a área que cada tipologia florestal representa.

Tabela 5. Uso do solo na área do canteiro de obras

Tipologias	Área(ha)
Corpos Dagua	23,69
Pastagem	335,20
Rochas	9,92
Urbano	28,00
Formações Florestais	Área(ha)
Floresta Ombrófila Aberta	365,59
Floresta Ombrófila Aberta Aluvial	52,48
Total	814,88

#### ii. Floresta Ombrófila Aberta Aluvial

##### *Sortimento*

As tabelas abaixo apresentam os volumes de Toras e Mourões, Lenha e Resíduos em que o volume total de Toras e mourões estimado foi de 4.456,89 m<sup>3</sup>, o volume de lenha estimado em 7.380,12 st e o volume de resíduos em 3.285,86 m<sup>3</sup>.

Tabela 6. Volume de Toras e Mourões

Sortimento	Volume m <sup>3</sup> /ha	Volume st/ha	Volume m <sup>3</sup> /52,48ha	Volume st/52,48ha
1-Tora com uso potencial ≥ 30 DAP	84,93	135,88	4.456,89	7.131,02
Volume Total	84,93	135,88	4.456,89	7.131,02

Tabela 7. Volume de Lenha

Sortimento	Volume m <sup>3</sup> /ha	Volume st/ha	Volume m <sup>3</sup> /52,48ha	Volume st/52,48ha
3-Lenha de tora < 30 DAP	54,39	87,03	2.854,50	4.567,20
4-Lenha de copa - 50%	33,50	53,60	1.758,08	2.812,93
Volume Total	87,89	140,63	4.612,58	7.380,12

Tabela 8. Volume de Resíduos

Sortimento	Volume m <sup>3</sup> /ha	Volume st/ha	Volume m <sup>3</sup> /52,48ha	Volume st/52,48ha
2-Tora sem uso potencial $\geq$ 30 DAP	27,48	43,97	1.442,24	2.307,58
4-Lenha de copa - 50%	33,50	53,60	1.758,08	2.812,93
5-Morto	1,63	2,61	85,54	136,87
Volume Total	62,61	100,18	3.285,86	5.257,38

iii. Floresta Ombrófila Aberta SubMontana

*Sortimento*

As tabelas 3.3.1/01 a 3.3.1/03 apresentam os volumes de Toras e Mourões, Lenha e Resíduos em que o volume total de Toras e mourões estimado foi de 34.160,84 m<sup>3</sup> , o volume de lenha estimado em 64.266,57 st e o volume de resíduos em 40.565,69 m<sup>3</sup> .

Tabela 9. Volume de Toras e Mourões

Sortimento	Volume m <sup>3</sup> /ha	Volume st/ha	Volume m <sup>3</sup> /365,59ha	Volume st/365,59ha
1-Tora com uso potencial $\geq$ 30 DAP	93,44	149,50	34.160,84	54.657,34
Volume Total	93,44	149,50	34.160,84	54.657,34

Tabela 10. Volume de Lenha

Sortimento	Volume m <sup>3</sup> /ha	Volume st/ha	Volume m <sup>3</sup> /365,59ha	Volume st/365,59ha
3-Lenha de tora < 30 DAP	56,31	90,09	20.585,61	32.936,97
4-Lenha de copa - 50%	53,56	85,70	19.581,00	31.329,60
Volume Total	109,87	175,79	40.166,61	64.266,57

Tabela 11. Volume de Resíduos

Sortimento	Volume m <sup>3</sup> /ha	Volume st/ha	Volume m <sup>3</sup> /365,59ha	Volume st/365,59ha
2-Tora sem uso potencial $\geq$ 30 DAP	13,15	21,04	4807,36	7691,78
4-Lenha de copa - 50%	53,56	85,70	19.581,00	31.329,60
5-Morto	2,64	4,22	965,19	1544,31
Volume Total	69,35	110,96	25.353,56	40.565,69

Reservatório não traz linhas de cotas de inundação considerando NA máximo para os tempos de retorno considerados e o mapa apresentado - Apêndice 01 - não traz legenda adequada e caracterização de todas as estruturas solicitadas.

No EIA, Apêndice 19, foram apresentados os Mapas de Manchas de Inundação para situações pré-enchimento e pós-enchimento para Tempos de Retorno - TR de 1,67, 5, 10 e 25 anos.

Em complementação, no Apêndice 04 deste documento são apresentados os mapas de manchas de inundação para TRs de 50 e 100 anos.

Com relação ao Arranjo Geral do Empreendimento, este foi revisado e é reapresentado no Apêndice 03.

## **Histórico do Empreendimento**

### **Item 51 – Não foram identificados os processos de licenciamento ambiental anteriormente implementados para o empreendimento, explicitando os motivos para sua interrupção.**

O item 4.3do EIA apresenta o Histórico do Empreendimento (Tomo I, pág. 118). A seguir é apresentada a complementação das informações.

O GESAI iniciou os trabalhos para obtenção da Licença Prévia no início do ano de 2002, antes da assinatura do Contrato de Concessão.

Em junho/2002, após tratativas com IBAMA, foram feitas vistorias de campo com a participação das equipes do IBAMA Brasília, Pará e Tocantins.

Após a realização da vistoria, em 30 de julho de 2002, o IBAMA emitiu Ofício informando que: “Após vistoria foram elaborados os relatórios técnicos concluindo pela inviabilidade ambiental do respectivo empreendimento, refletindo, por conseguinte, a posição do IBAMA no que tange a implementação do empreendimento em apreço”.

Em atendimento às responsabilidades previstas no Contrato de Concessão, o GESAI comunicou à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em 8 de agosto de 2002, a respeito do posicionamento do IBAMA concluindo pela inviabilidade ambiental do AHE Santa Isabel.

Em resposta ao GESAI, a ANEEL encaminhou ao GESAI Ofício, em 17 de outubro de 2002, informando haver providências em curso entre ANEEL e os Ministérios de Minas e Energia – MME e do Meio Ambiente – MMA, visando equacionar as questões decorrentes do posicionamento do IBAMA sobre o licenciamento do AHE Santa Isabel.

Em 31 de outubro de 2002, o GESAI encaminhou carta à ANEEL ponderando que, em vista da manifestação do IBAMA quanto à inviabilidade do empreendimento, solicitava a suspensão temporária das obrigações contratuais até que ocorresse o posicionamento final do IBAMA em relação à viabilidade socioambiental do empreendimento, com posterior fixação de novo cronograma pela ANEEL para a execução do mesmo.

Posteriormente, em 2 de dezembro de 2002, a ANEEL encaminhou Ofício ao GESAI, no qual informava que o MME estaria promovendo entendimentos junto ao MMA, IBAMA, ANA e demais instituições envolvidas no licenciamento ambiental, para, entre outras ações, analisar alternativas para o equacionamento dos obstáculos de natureza técnica e institucional que ameaçavam a conclusão dos processos de concessão e até mesmo a viabilização de empreendimentos. Neste Ofício, a ANEEL também determinou que o GESAI conduzisse “entendimentos junto ao IBAMA visando definir a situação ambiental” do aproveitamento UHE Santa Isabel.

Em alinhamento com a posição da ANEEL, de condução de entendimentos junto ao IBAMA, após diversos contatos de representantes do GESAI com técnicos daquele Instituto, em 25 de fevereiro de 2003, o GESAI formalizou carta junto ao IBAMA, solicitando um posicionamento com relação ao licenciamento ambiental do AHE Santa Isabel, fornecendo o histórico de contatos com a ANEEL, ora relatado, e ressaltando que, além das manifestações da ANEEL, a empresa Engevix S/A, responsável técnica pela elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do aproveitamento em questão, já havia encaminhado ao IBAMA a carta, em 30 de outubro de 2002, contendo informações complementares e respostas de seus especialistas a questionamentos efetivados no Relatório de Vistoria Técnica, preparado pelos técnicos do IBAMA, em 09 de julho de 2002, o qual havia embasado o citado Ofício IBAMA, de forma a dar suporte ao processo de licenciamento ambiental.

Enquanto o GESAI tentava retomar os entendimentos junto ao IBAMA, na mesma data da citada Carta do GESAI, ou seja, em 25 de fevereiro de 2003, o IBAMA encaminhava Ofício ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, informando que considerava inviável ambientalmente o empreendimento AHE Santa Isabel devido aos impactos ambientais, sociais, econômicos e sobre o Patrimônio Histórico e Arqueológico.

Posteriormente, em 10 de março de 2003, o IBAMA encaminhou Ofício à Procuradoria Geral da República – Câmara de Coordenação e Revisão – Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, com Nota Informativa, ressaltando que por parte do IBAMA o processo de Licenciamento Ambiental do AHE Santa Isabel encontrava-se indeferido e concluído. O IBAMA ainda formalizava junto à Procuradoria Geral da República que: “Como pode ser percebido em Nota Informativa a empresa persiste na intenção de realizar modificações no projeto e dar continuidade ao licenciamento ambiental”, e concluía que: “Neste caso, o IBAMA exigirá o reinício do processo de licenciamento ambiental e reinício de novos EIA/RIMAs”.

Em 20 de março de 2003, o IBAMA encaminhou Ofício ao GESAI ratificando que o processo de licenciamento ambiental da AHE Santa Isabel encontrava-se indeferido, no entanto, devido à insistência da empresa na retomada das negociações e à ocorrência de fatos novos (manifestação do Gabinete do Ministério de Meio Ambiente, pedindo a retomada das negociações; manifestação do IPHAN, considerando os estudos da Engevix em conformidade com a legislação que rege as questões relativas ao Patrimônio Cultural e Arqueológico, entre outras), aquele Instituto considerava a possibilidade de reiniciar o processo, exigindo a realização de novo EIA/RIMA.

Após tentativa da Engevix de agendamento de reunião com o IBAMA, para tratar do novo EIA/RIMA, em 13 de maio de 2003, o IBAMA encaminhou Ofício à Engevix, informando que retomaria o processo de licenciamento ambiental do AHE Santa Isabel, desde que fosse apresentado um novo EIA, e, para tanto, o IBAMA estava reformulando o Termo de Referência, base para a execução de novo EIA.

Em 13 de junho de 2003, o IBAMA encaminhou Ofício à Engevix com o novo Termo de Referência para a elaboração do novo EIA/RIMA. Este novo Termo de Referência apresentava uma nova concepção do estudo a partir da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia, ampliando significativamente a abrangência da área de estudo e a complexidade da abordagem metodológica pertinentes aos EIA/RIMAs.

Em 27 de junho de 2003, a Engevix formaliza a solicitação de agendamento de reunião com o IBAMA para a discussão do conteúdo e esclarecimento de dúvidas acerca do novo Termo de Referência emitido pelo Instituto.

A Engevix, na condição de responsável técnica pelo EIA/RIMA original constante no Edital de Licitação e responsável pelo Estudo de Viabilidade do empreendimento, iniciou as campanhas necessárias ao novo EIA/RIMA, em conformidade com o novo Termo de Referência, considerando a análise integrada dos efeitos sinérgicos dos empreendimentos previstos para a Bacia do Rio Araguaia.

A Engevix continuava atuando no sentido de viabilizar um novo EIA/RIMA, conforme relatado a seguir:

- Em 2 de março de 2004, em resposta a solicitação da Engevix para coleta de espécimes da fauna na região de influência do AHE Santa Isabel, o IBAMA emite uma informação interna sugerindo uma série de procedimentos para a referida coleta.
- Em 22 de março de 2004, a Engevix reiterou a solicitação de agendamento de reunião com o IBAMA, feita originalmente em 27 de junho de 2003, portanto, após 9 (meses) sem uma posição do Instituto. A Engevix deu continuidade às campanhas necessárias à execução do EIA/RIMA.

A Engevix concluiu o novo EIA/RIMA, em consonância com o novo Termo de Referência emitido pelo IBAMA, tendo protocolado o mesmo no Instituto em 27 de julho de 2005.

Em 11 de agosto de 2005, o IBAMA indeferiu a entrega do EIA, devolvendo todos os documentos relativos ao EIA/RIMA, protocolado no Instituto em 27 de julho de 2005, formalizando, através de Ofício, que: (i) o processo de licenciamento ambiental do AHE Santa Isabel encontrava-se arquivado; (ii) o empreendedor deveria, caso fosse de seu interesse, requerer a abertura de um novo processo de licenciamento, com solicitação de licença prévia, e (iii) o Instituto havia paralisado todos os processos de licenciamento de geração hidrelétrica na bacia hidrográfica do rio Araguaia, até que a Avaliação Ambiental Integrada – AAI da mesma fosse concluída e analisada pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

Em resposta ao Ofício do IBAMA, a Engevix protocolou em 22 de agosto de 2005, Recurso Administrativo contra a decisão do IBAMA, requerendo a reconsideração da decisão e a análise do EIA/RIMA protocolado no IBAMA em 27 de julho de 2005.

Em 10 de novembro de 2005, a Engevix recebeu Ofício do IBAMA encaminhando a decisão do Presidente do IBAMA indeferindo o Recurso Administrativo interposto pela Engevix.

Este procedimento estava incoerente com as tratativas mantidas anteriormente com ANEEL, MME, MMA e o próprio IBAMA. O IBAMA inclusive havia emitido um novo Termo de Referência, em 27 de junho de 2003, e mantido trocas de correspondências com a Engevix, autorizando os procedimentos para a realização das campanhas necessárias ao novo EIA/RIMA.

Em 05 de abril de 2006, ciente dos acontecimentos ora relatados, a SCG/ANEEL encaminhou Ofício ao MME, informando a respeito da paralisação dos processos de licenciamento ambiental das UHEs Couto Magalhães e Santa Isabel, ratificando a posição final do IBAMA de



suspensão da análise de todos os processos de licenciamento de geração hidrelétrica na bacia hidrográfica do rio Araguaia, até que a Avaliação Ambiental Integrada – AAI da mesma fosse concluída e analisada pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, e solicitando informações do MME quanto às ações em curso relativas à AAI.

Em 2007, o Governo Federal, através do MME, tomou algumas medidas que acenaram na busca de uma tentativa de viabilizar as usinas hidrelétricas “botox” cuja energia ainda não havia sido comercializada por falta da emissão da licença ambiental, visando a um possível futuro enquadramento no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. Assim, convocou as empresas concessionárias dos referidos empreendimentos para exercerem um novo esforço para a retomada das atividades visando viabilizar os mencionados empreendimentos. Na ocasião, o GESAI consultou o IBAMA para obter um posicionamento sobre a retomada dos estudos e foi informado pelo Instituto que ainda deveria ser aguardada a conclusão dos estudos de Avaliação Ambiental Integrada – AAI da Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia para que os processos de licenciamento dos referidos empreendimentos pudessem ser retomados. A mencionada AAI estava, na época sendo executada pela EPE, que a concluiu somente no final de 2010.

Dentro deste novo enfoque do Governo Federal, mesmo com o IBAMA solicitando a necessidade de ter que aguardar a conclusão dos estudos da AAI da Bacia do Araguaia para retomar o processo de licenciamento, o GESAI continuou mantendo, a partir de então, diversas reuniões com o MME, ANEEL e o próprio IBAMA, até que em julho de 2008, em reunião do GESAI com o Presidente do IBAMA e equipe técnica de licenciamento, foi decidido que o processo de licenciamento do AHE Santa Isabel poderia ser retomado, com o GESAI apresentando diretrizes para a Atualização e Revisão do EIA/RIMA original, parte do Edital de Leilão nº. 004/2001/ANEEL. Conforme tratado nesta reunião, o GESAI realizaria apenas uma campanha de amostragem de campo, para complementar os dados já levantados nos esforços realizados na elaboração dos dois EIAs anteriores, o que não foi aceito pelo IBAMA.

Cumprir destacar, no entanto, que na sequência das negociações técnicas com o IBAMA a posição do Instituto era de que se tratava da execução de um novo EIA/RIMA com base em um novo Termo de Referência, de muito maior complexidade, como a exigência da realização de quatro novas campanhas de qualidade das águas, fauna e ictiofauna ao longo de todo um ano hidrológico, além de estudos especiais de genética animal. Essa modificação substancial do IBAMA no que tange ao EIA.

De todo modo, em agosto de 2008 o GESAI preencheu a FAP (Ficha de Abertura de Processo) e se cadastrou no processo de Licenciamento da DILIQ/IBAMA, via SISLIC; encaminhou ao IBAMA as diretrizes para revisão e atualização do EIA; efetuou consulta sobre o Termo de Referência (TR), e estabeleceu com o IBAMA o roteiro para dar sequência a um novo processo de licenciamento, partindo do ponto zero, com reunião de apresentação do AHE Santa Isabel e agendamento de vistoria da equipe técnica do IBAMA à região do empreendimento.

Em dezembro de 2008, com base na vistoria anteriormente citada, o IBAMA emitiu o Parecer técnico que analisou e recomendou ajustes ao Plano de Trabalho de Biota.

Após a aprovação do Plano de Trabalho para o Meio Biótico, proposto pelo GESAI, em 03 de fevereiro de 2009, o IBAMA emitiu novo Termo de Referência, o terceiro desde o início do

processo de licenciamento, para elaboração de novo EIA. Este TR prevê uma série de novas exigências, em especial a necessidade de realização de quatro campanhas.

De todo modo, com o objetivo de não paralisar o processo de licenciamento ambiental, o Consórcio manteve diversas reuniões de negociação com o IBAMA, ocorridas entre os meses de fevereiro e junho de 2009, que resultaram na emissão, em 14 de julho de 2009, de um Termo de Referência definitivo revisado, o qual adequou às citadas exigências adicionais a possibilidade técnica de atendimento pelo GESAI.

Em consonância com o Termo de Referência revisado, o GESAI protocolou no IBAMA, em 03 de março de 2010, o novo Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA.

### **Mão-de-obra necessária**

**Item 52 – Não foram indicadas as atividades de capacitação pretendidas e a estrutura municipal para apoio às atividades. Algumas atividades de capacitação estão sugeridas na parte de programas ambientais, para o Programa Ambiental da Construção.**

O Programa de Capacitação de Mão-de-Obra do AHE Santa Isabel objetiva atender as necessidades específicas de preparar profissionais qualificados para executar as obras de construção da usina propriamente dita. Para suportar as demandas decorrentes da dinamização econômica da região em função da implantação do empreendimento, visa desenvolver profissionais capacitados a participar dos trabalhos de construção e, posteriormente, exercer profissão de melhor qualificação profissional após iniciado o processo de desmobilização em consequência da conclusão de etapas da obra.

Esse programa visa qualificar e capacitar, de forma específica, os trabalhadores a serem contratados para a execução da obra de forma a que possam melhor desempenhar suas tarefas bem como qualificá-los para que conheçam e adquiram comportamento compatível e em conformidade às políticas de saúde, segurança, proteção ambiental e responsabilidade social do empreendimento.

Além de treinar e capacitar habilidades específicas, será priorizado a contratação de profissionais e prestadores de serviços residentes na região, bem como empresas locais, em especial as localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) e nas Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII).

O escopo do programa de treinamento incluirá também a conscientização dos profissionais a serem contratados em relação aos valores da preservação dos recursos ambientais e responsabilidade social na área de inserção do AHE Santa Isabel, de forma a reduzir os impactos decorrentes do aumento da caça, danos a elementos do patrimônio cultural e pressão sobre a caça e pesca, entre outros identificados para a Fase de Mobilização e Contratação de Mão de Obra;

Como efeito permanente decorrente da aplicação do programa de treinamento e da experiência adquirida na participação de uma obra do porte do AHE Santa Isabel, ocorrerá a qualificação profissional dos trabalhadores, facilitando futuras oportunidades de emprego com melhor remuneração para os profissionais envolvidos, que acumularão grande massa de

conhecimentos teóricos e práticos, melhorando suas condições de empregabilidade e renda por ocasião de suas desmobilizações da obra.

A priorização da contratação de pessoas residentes na região, prestadores de serviços e empresas aí existentes, em especial na ADA, AID e AII, é estabelecida como um objetivo específico, que será aplicado na triagem de candidatos nos Balcões de Atendimento, em convênio com as Prefeituras e o Sistema Nacional de Emprego – SINE. Esses candidatos terão prioridade na capacitação e serão encaminhados para o setor de contratação nesta condição.

A meta principal a ser alcançada é a capacitação dos indivíduos para garantir sua qualificação a partir do desenvolvimento de habilidades e conhecimentos específicos para estar apto a ser contratado pela obra da Usina e, no seu posto de trabalho, desempenhar corretamente, com segurança e comportamento social e ambiental compatível com as políticas do empreendimento e requisitos legais e das licenças que regulam a implantação da usina.

Pelo desempenho correto de uma função, entende-se que, além do exercício correto do ofício para o qual foi capacitado, deverá ser preparado para trabalhar em equipes, respeitando e cooperando com seus colegas; ser capaz de conviver socialmente nos alojamentos e de dar e receber ordens na cadeia operacional em que estará alocado, demonstrando prontidão para o aprendizado e evolução no exercício da sua função.

Outro aspecto a ser garantido é que os futuros empregados tenham um comportamento seguro, preservando sua saúde e integridade física e a de seus companheiros, agindo com respeito ao meio ambiente e às comunidades da região do empreendimento.

Todas as pessoas que irão trabalhar no empreendimento deverão, obrigatoriamente, passar por capacitação em segurança básica do trabalho e práticas conservacionistas e de comportamento socioambiental.

As metas quantitativas do Programa de Capacitação são baseadas nas quantidades e especializações de profissionais a serem capacitados para atender as demandas de perfil profissional das diversas fases do empreendimento. Com base nessa estimativa será feito o dimensionamento do Programa de Capacitação de Profissionais para atendê-la, sendo estabelecidas as metas a serem atingidas.

a. Necessidade de Mão de Obra: Global

Os Estudos de Viabilidade de Engenharia fizeram uma estimativa preliminar do total de mão-de-obra a ser alocada na construção do empreendimento, discriminada por níveis funcionais e distribuídas ao longo do período de obras, apresentado no EIA.

Durante a construção da usina, a mão-de-obra empregada deve chegar a um total de 5.038 profissionais, no período de 68 meses, número que abrange níveis superior e técnico e operários em geral. A Ilustração 1, a seguir, mostra a variação mensal da mão-de-obra ao longo de toda a obra, considerando as áreas de construção civil e de montagens eletromecânicas.

No período da construção e partida da usina, a mão-de-obra total é apresentada na Tabela 12, a seguir. Observa-se o pico de 5038 empregados entre o 21º e 24º mês de obra.

Para melhor visualização, apresenta-se a evolução do total de mão de obra alocada no gráfico a seguir, mostrando a utilização de mão-de-obra por nível, ao longo de todo o período de implantação do empreendimento (Ilustração 16).

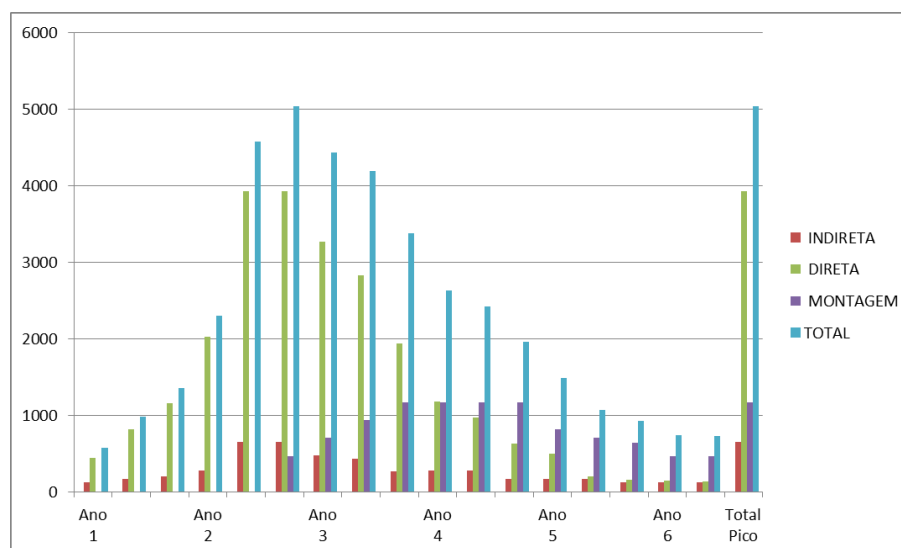


Ilustração 16. Evolução da mão de obra alocada na construção do AHE Santa Isabel.

Com base nos diferentes estágios da obra, a quantidade e qualificação dos profissionais evoluem, conforme mostrado em detalhe na Tabela 12, a seguir:

Tabela 12. Especializações de Profissionais necessários à construção do AHE Santa Isabel.

CATEGORIAS PROFISSIONAIS	PICO	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52	53-56	57-60	61-64	65-68
<b>MÃO DE OBRA INDIRETA</b>	<b>646</b>	<b>129</b>	<b>165</b>	<b>197</b>	<b>277</b>	<b>646</b>	<b>646</b>	<b>473</b>	<b>428</b>	<b>269</b>	<b>277</b>	<b>277</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>
Almoxarife	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Apontador	22	3	5	7	10	22	22	17	15	10	10	10	5	5	5	3	3	3
Apropriador	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Assistente Administrativo	25	3	7	7	12	25	25	18	17	12	12	12	7	7	7	3	3	3
Auxiliar Administrativo	43	7	10	12	20	43	43	32	28	18	20	20	10	10	10	7	7	7
Auxiliar de cozinheiro	12	2	3	3	5	12	12	8	8	5	5	5	3	3	3	2	2	2
Auxiliar de enfermagem	12	2	3	3	5	12	12	8	8	5	5	5	3	3	3	2	2	2
Auxiliar de Laboratorista	15	3	3	5	7	15	15	12	10	7	7	7	3	3	3	3	3	3
Auxiliar de Lubrificador	8	2	2	3	3	8	8	7	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Auxiliar de Mecânico	8	2	2	3	3	8	8	7	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Auxiliar de Topografia	15	3	3	5	7	15	15	12	10	7	7	7	3	3	3	3	3	3
Auxiliar Técnico	28	5	7	8	13	28	28	22	18	13	13	13	7	7	7	5	5	5
Cadista	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Carpinteiro	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cozinheiro	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Eletricista	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Encanador	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Encarregado de Produção	50	7	12	13	23	50	50	37	33	22	23	23	12	12	12	7	7	7
Encarregado da Cozinha	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Encarregado de Manutenção de Canteiro	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Encarregado de Manutenção de Equipamento	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Encarregado de Segurança	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Encarregado de Serviços Gerais	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Encarregado de Transportes	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Enfermeiro	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Engenheiro Agrimensor	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Engenheiro de Segurança	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Equipe de Resgate	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Geólogo	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gerente Administrativo-Financeiro	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gerente de Construção	15	3	3	5	7	15	15	12	10	7	7	7	3	3	3	3	3	3
Gerente de Engenharia	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gerente de Medições e Custos	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Laboratorista	15	3	3	5	7	15	15	12	10	7	7	7	3	3	3	3	3	3
Lavador	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lubrificador	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mecânico da Leve	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mecânico da Pesada	8	2	2	3	3	8	8	7	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2



Medico do Trabalho (Tempo parcial até 500 er	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Motorista comprador	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nivelador	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nutricionista	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pedreiro	5	2	2	2	2	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Secretária	8	2	2	3	3	8	8	7	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Serventes	99	13	23	27	47	99	99	72	65	43	47	47	23	23	23	13	13	13
Tecnico em Administração	8	2	2	3	3	8	8	7	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Tecnico em Construção	22	3	5	7	10	22	22	17	15	10	10	10	5	5	5	3	3	3
Tecnico em Segurança	15	3	3	5	7	15	15	12	10	7	7	7	3	3	3	3	3	3
Topografo	8	2	2	3	3	8	8	7	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Vigias	63	8	15	17	30	63	63	47	42	28	30	30	15	15	15	8	8	8
<b>MÃO DE OBRA DIRETA</b>	<b>3925</b>	<b>443</b>	<b>818</b>	<b>1152</b>	<b>2024</b>	<b>3925</b>	<b>3925</b>	<b>3262</b>	<b>2822</b>	<b>1937</b>	<b>1181</b>	<b>972</b>	<b>628</b>	<b>503</b>	<b>200</b>	<b>154</b>	<b>145</b>	<b>132</b>
Ajudante	439	62	112	125	227	439	439	347	311	209	117	94	45	45	10	10	10	12
Armador	563	40	72	160	291	563	563	446	397	267	150	120	58	58	13	13	13	13
Blaster	5	2	2	2	3	5	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Bombeiro	28	5	8	8	15	28	28	23	20	13	7	7	3	3	2	2	2	2
Carpinteiro	615	43	77	175	317	615	615	486	434	291	164	130	63	63	15	15	15	15
Compressorista	40	3	10	12	22	40	40	32	28	20	12	8	5	5	2	2	2	2
Eletricista	13	2	3	7	7	13	13	10	10	7	7	7	7	7	2	2	2	2
Feitor	159	23	40	45	82	159	159	125	112	75	43	33	17	5	5	5	5	5
Marteleiro	37	5	10	10	18	37	37	27	25	17	10	10	5	5	2	2	2	2
Motorista veiculo leve	90	13	47	47	47	90	90	72	65	43	25	20	10	10	3	3	3	3
Motorista veiculo pesado	294	38	68	77	140	294	294	214	192	129	72	58	58	28	7	7	7	7
Operador Central de Concreto	7	0	2	3	3	7	7	7	7	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Operador de guindaste	23	2	3	7	12	23	23	18	17	12	7	7	7	7	5	3	2	2
Operador de Instalação de britagem	7	0	2	3	7	7	7	7	7	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Operador de Maquina Leve	23	3	7	7	12	23	23	18	18	12	12	7	7	3	2	2	2	2
Operador de Maquina pesada	80	12	20	23	42	80	80	63	63	38	22	17	17	8	3	3	3	3
Operador de pá carregadeira	13	2	3	3	7	13	13	13	13	13	13	13	13	10	7	7	3	3
Operador de perfuratriz pneumática	32	5	8	8	15	32	32	32	23	20	13	13	13	13	7	7	3	2
Operador de perfuratriz rotativa	7	2	2	2	3	7	7	7	7	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Operador de Rolo Compactador	23	5	8	8	15	23	23	23	20	13	13	7	7	7	3	3	3	2
Operador de Trator de esteiras	27	5	10	10	18	27	27	27	27	17	17	10	7	7	3	3	3	2
Pedreiro	434	28	50	114	207	401	401	434	282	190	107	85	85	85	42	10	10	10
Servente	845	120	214	240	436	845	845	668	596	401	225	180	87	18	20	20	20	20
Soldador	43	7	10	22	22	40	40	43	28	20	20	20	20	20	10	10	10	7
Tecnico em injeção	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Vibradoristas	110	15	27	30	53	110	110	110	110	110	110	110	80	80	30	17	17	10
<b>MÃO DE OBRA MONTAGEM</b>	<b>1169</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>468</b>	<b>701</b>	<b>935</b>	<b>1169</b>	<b>1169</b>	<b>1169</b>	<b>1169</b>	<b>818</b>	<b>701</b>	<b>645</b>	<b>468</b>	<b>468</b>
Ajudantes e não qualificados	175						70	105	140	175	175	175	175	123	105	97	70	70
Oficiais não especializados	468						187	281	374	468	468	468	468	327	281	257	187	187
Oficiais especializados	409						164	245	327	409	409	409	409	286	245	225	164	164
Encarregados	117						47	70	94	117	117	117	117	82	70	65	47	47
<b>TOTAL MÃO DE OBRA - SANTA ISABEL</b>	<b>5038</b>	<b>571</b>	<b>984</b>	<b>1.349</b>	<b>2.301</b>	<b>4.571</b>	<b>5038</b>	<b>4.436</b>	<b>4.185</b>	<b>3.375</b>	<b>2.627</b>	<b>2.418</b>	<b>1.962</b>	<b>1.486</b>	<b>1.067</b>	<b>927</b>	<b>741</b>	<b>728</b>

Do quadro geral de especialidades necessárias para a construção do AHE Santa Isabel, são extraídas as especialidades que serão treinadas por meio dos programas de capacitação a serem desenvolvidos por iniciativa do empreendedor, na região do empreendimento. Foi estimado que 30 % da demanda de profissionais especializados serão recrutados em outras regiões, atraindo profissionais já capacitados de outras obras semelhantes em fase de conclusão. Os restantes 70 % da mão-de-obra especializada serão capacitados e recrutados na região do empreendimento.

Para favorecer a contratação de mão-de-obra local e aprimorar o nível de qualificação dos moradores, o empreendedor fará parcerias com as Prefeituras, órgãos dos estados e instituições como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, para oferecer cursos técnicos profissionalizantes para atender às futuras demandas da obra.

Na Figura 02, a seguir, são estabelecidas as categorias de qualificação dos profissionais que estarão envolvidos na construção do empreendimento.



Ilustração 17. Níveis de Qualificação dos Empregados na Construção

Os níveis N5 e N6, normalmente são profissionais de carreira das construtoras, que representam proporcionalmente pequeno número (cerca de 5% do total, no pico), os quais são relocados de outros empreendimentos em fase de conclusão para a região da usina, portanto, não serão treinados na região.

Para os demais níveis, estima-se que os percentuais de recrutamento na região e vindos de fora é na média na proporção de 80% locais e o restante recrutado externamente, sendo maior o percentual quando menor o nível de especialização requerido, conforme mostrado na Tabela 13, a seguir.

Tabela 13. Número de empregados a serem recrutados na região e treinados para os diferentes níveis.

Nível	Percentual de Recrutamento na região do Empreendimento (%)	Número de Profissionais a serem recrutados na região e treinados	Quantidade Total no Pico da Obra
N1	90	1880	2099
N2 e N3	70	1037	1481
N4	60	1150	1924
Total	81	4067	5504

Em relação à mão de obra não especializada, como ajudantes, serventes de construção civil, vigias, apresentados na Tabela 14, que não necessitam de alto grau de especialização, estima-se que 90 % serão recrutados na região e apenas 10 % serão trazidos de outras obras ou de outras localidades. A demanda deste nível, no pico da obra, será de cerca de 2.100 profissionais.

Tabela 14. Tipos de profissionais Nível 1(N1) demandados no Pico das Obras.

CATEGORIAS PROFISSIONAIS	PICO	NÍVEL	TOTAL
Ajudante	614	N1	2.099
Servente	944		
Vigias	63		
Lavador	5		
Lubificador	5		
Oficiais não especializados	468		

Para os profissionais N1, será disponibilizado um conjunto de cursos básicos e de comportamento, iniciando-se pela alfabetização e aprimoramento de habilidades de leitura, escrita e entendimento de textos e desenhos básicos. Os que se interessarem poderão ingressar nos cursos supletivos para incluir-se nos graus formais de educação básica.

Além disto, serão ministradas noções de cidadania, comportamento seguro, higiene e saúde no trabalho e socialização e convivência, tanto com respeito à comunidade local e seus companheiros de trabalho.

Em relação aos profissionais de níveis N2 e N3, da ordem de 1500 profissionais, além dos cursos básicos de integração, serão ministrados treinamentos específicos, para o desenvolvimento de habilidades profissionais, como pedreiros (demanda de 439 profissionais), armadores de ferragem (demanda de 563 profissionais), operadores de máquinas leves e pesadas, mecânicos e auxiliares em geral.

Os cursos especializados serão promovidos com a parceria das Prefeituras Municipais, SENAI e outras organizações da área de treinamento aos trabalhadores.

Tabela 15. Tipologia de profissionais Nível 2 e 3 que serão demandados no Pico das Obras.

CATEGORIAS PROFISSIONAIS	PICO	Nível	Subtotal / Nível
Almoxarife	5	N2 - N3	1.481
Apontador	22		
Apropriador	5		
Assistente Administrativo	25		
Auxiliar Administrativo	43		
Auxiliar de cozinheiro	12		
Auxiliar de enfermagem	12		
Auxiliar de Laboratorista	15		
Auxiliar de Lubrificador	8		
Auxiliar de Mecanico	8		
Auxiliar de Topografia	15		
Auxiliar Tecnico	28		
Mecanico da Leve	5		
Mecanico da Pesada	8		
Motorista comprador	5		
Nivelador	5		
Armador	563		
Blaster	5		
Operador de guindaste	23		
Operador de Instalação de britagem	7		
Operador de Maquina Leve	23		
Operador de Maquina pesada	80		
Cozinheiro	5		
Carpinteiro	5		
Operador de pá carregadeira	13		
Operador de perfuratriz pneumática	32		
Operador de perfuratriz rotativa	7		
Operador de Rolo Compactador	23		
Operador de Trator de esteiras	27		
Pedreiro	439		
Operador Central de Concreto	7		

Para as demandas de treinamento para os níveis, Soldador, Carpinteiros, Eletricistas, Operadores de Máquinas (Carregadeira, Escavadeira, Retroescavadeira, Trator de Lâmina, Caminhão Basculante e Moto niveladora), Armador de ferragens, Carpinteiro de Forma, Pedreiro de Alvenaria, Instalador de Água e Esgoto, Eletricista Predial, Pintor de Obras, Técnicos em Informática e Secretariado são os cursos que serão oferecidos para qualificar e gerar empregos para à população local.

Os trabalhadores de nível N4 correspondem à habilitação técnica e profissional de nível médio, o que coloca como pré-requisito que os interessados tenham ou venham a obter o nível médio de formação educacional formal, além dos cursos de habilidades específicas ligadas a função. De imediato, as vagas a estes cursos serão destinadas aos detentores de nível médio, ou que venham a obtê-lo ao longo da obra, podendo ser uma oportunidade de promoção de profissionais que ingressam na mesma nos níveis inferiores. A demanda de tais profissionais é de cerca de 1.200 profissionais, considerando que a obra deverá atrair, ou as construtoras transferirem cerca de 40% desta força de trabalho, de pessoal treinado em outras obras em fase de conclusão. A demanda mais numerosa é por carpinteiros, especializados na construção de formas e de madeiramento de telhados das obras de apoio, motoristas de veículos leves e pesados, soldadores, etc.

Cada uma das especialidades será objeto de cursos específicos de treinamento prático e teórico, em convênio com instituições profissionalizantes como o SENAI e outros órgãos ligados à formação do trabalhador.

Tabela 16. Tipologia de profissionais Nível 4 que serão demandados no Pico das Obras da Usina.

CATEGORIAS PROFISSIONAIS	PICO	Nível	Subtotal / Nível
Cadista	5	N-4	1.924
Eletricista	5		
Encanador	5		
Secretária	8		
Tecnico em Administração	8		
Tecnico em Construção	22		
Tecnico em Segurança	15		
Topografo	8		
Nutricionista	5		
Eletricista	13		
Feitor	159		
Marteleteiro	37		
Motorista veiculo leve	90		
Bombeiro	28		
Carpinteiro	615		
Compressorista	40		
Motorista veiculo pesado	294		
Soldador	43		
Tecnico em injeção	3		
Vibradoristas	110		
Oficiais especializados	409		

Portanto, com base no quadro de profissionais estimados para as obras do AHE Santa Isabel, a depender o nível de especialização requerida, maior será a necessidade de treinamento a ser aplicada aos interessados, mas também se constituem em oportunidades para adquirirem uma profissão e novas oportunidades de renda e ascensão social.

#### Alternativas Tecnológicas e Locacionais

**Itens 53 e 54 – Não foi identificada a descrição dos papéis das instituições. As análise sobre diferentes tecnologias de geração não foram definidas, as alternativas foram discutidas apenas sob parâmetros econômicos sem considerar fatores ambientais e sem a definição da presença do AHE Araguaia (comentários no Tomo VIII, fl. 2646, sem localização em mapa).**

##### a. Alternativas Locacionais

A revisão do Inventário Hidrelétrico do rio Araguaia (EPE, 2000) resultou na redefinição da divisão de quedas e cotas definidas para os empreendimentos AHE Marabá, AHE Santa Isabel e UHE Araguaia, incluindo a variável socioambiental já na fase de planejamento, buscando a melhor alternativa de divisão de quedas com o melhor Índice Custo-Benefício (ICB) e com o melhor Índice Ambiental (IA). A área do reservatório de Santa Isabel significativamente reduziu-se por mais de 90 %, passando de 2.944 km<sup>2</sup> para 236 km<sup>2</sup>, valor definido nessa revisão do inventário. Com a diminuição da potência instalada de 2.200 para 1.087 MW, o



índice área inundada/potência instalada caiu de 1,34 para 0,21 km<sup>2</sup>/MW (informações apresentadas no item 4.3 “Histórico do empreendimento”, Tomo I, pág. 118).

Em 2008, em uma nova revisão Inventário Hidrelétrico do rio Araguaia (EPE, 2008), resultou na inviabilidade da implantação da UHE Araganã. A Ilustração abaixo, apresentada na pág. 228 do EIA (Tomo I, Ilustração 4.7.3.1), evidencia essa situação.

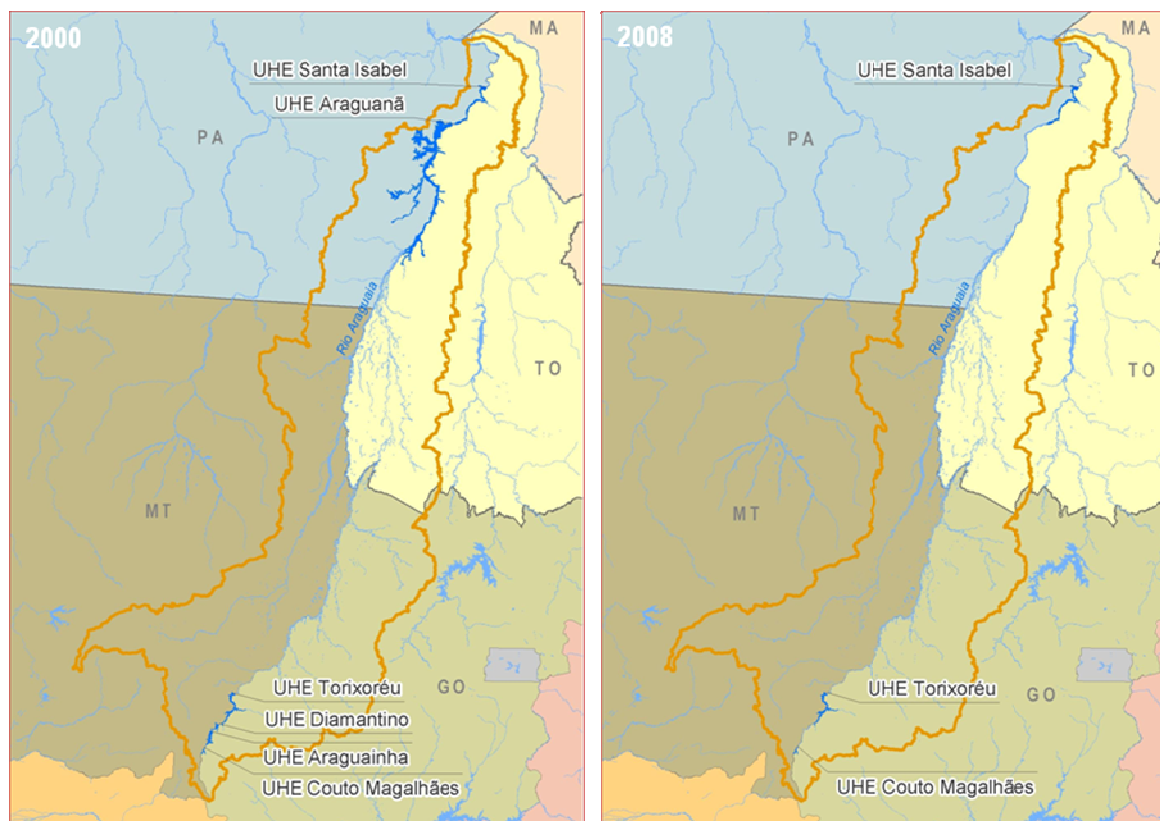


Ilustração 18. Situação do Inventário de barramentos em 2000 e 2008 (Fonte: GESAI).

A definição da localização do AHE Santa Isabel foi definida na revisão do Inventário Hidrelétrico do rio Araguaia em 2000. Este estudo considerou aspectos técnicos, econômicos e ambientais para a definição desta localização, como a geologia local, topografia, potência instalada, altura da queda d'água, dentre outros. As alternativas estudadas na revisão do inventário foram apresentadas no item 4.7.2 “Alternativas locais” (Tomo I, pág. 225 do EI), abaixo citadas:

- Sítio I: na vizinhança do povoado de Santa Isabel do Araguaia, município de Palestina do Pará, que foi o **local selecionado**;
- Sítio II: cerca de 20 km a jusante, objeto dos estudos de inventário, e eliminado nesta fase, por comparação com o sítio I que apresentou condições geológico-geotécnicas e topográficas mais favoráveis; e,
- Sítio III: cerca de 17 km a montante do sítio I, no local denominado Ilha de Santa Cruz, eliminado por considerações de custo de energia nele produzida, quando comparado com o do sítio I.

Observa-se que após essa definição, foi realizado o Estudo de Viabilidade do AHE Santa Isabel no Sítio I, o qual foi aprovado pela ANEEL. Após consulta ao IBAMA, a ANEEL incluiu a

concessão do empreendimento no leilão de 2001, considerando a sua implantação do sítio I, com potência instalada de 1087MW, ficando a obtenção da licença prévia (LP) sob responsabilidade do empreendedor, neste caso o Consórcio GESAI. Desta forma, outras alternativas locacionais não foram estudadas na elaboração do EIA do AHE Santa Isabel, pois as mesmas já haviam sido estudadas nas revisões do inventário hidrelétrico do rio Araguaia de 2000 e 2008 e o empreendimento, situado nas proximidades do povoado de Santa Isabel, concedida ao Consórcio GESAI em leilão realizado em 2001. A definição de outra localização para implantação do empreendimento geraria a necessidade de novos estudos de viabilidade, assim como Processo de Leilão do empreendimento pela ANEEL.

b. Análises de Alternativas Tecnológicas para Geração de Energia Elétrica

Com dados médios de vários empreendimentos de geração de energia elétrica é possível fazer estimativas de qual seria a potência a ser instalada, considerando a utilização de alternativas energéticas, para produzir a mesma quantidade de energia a ser gerada pelo AHE Santa Isabel, caso seja construída. Assim, foram estabelecidas algumas premissas para realizar esta comparação, que serão explicitadas a seguir. A base utilizada para comparação com as demais alternativas energéticas foi a energia assegurada (garantia física média de geração do Aproveitamento Hidrelétrico de Santa Isabel, que é de 533 MW médios) e não a potência instalada.

Importante fator de homogeneização da comparação é calcular a energia garantida de todas as fontes de geração utilizando o Fator de Capacidade Média, que representa o percentual em que a potência instalada estará efetivamente gerando energia, em função da intermitência (no caso dos ventos) e da sazonalidade (para energia hídrica e biomassa), que dependem do regime de chuvas e da época da safra.

No caso de compararmos o AHE Santa Isabel com a alternativa de geração de energia eólica, que possui um Fator de Capacidade Média da ordem de 30 %, a potência instalada necessária seria da ordem de 1.777 MW, que com a tecnologia atualmente disponível no Brasil, de aero geradores com potência unitária de 1,5 MW, seriam necessários à instalação de Parques Eólicos que totalizassem 1.185 turbo geradores, ocupando área aproximada de 260 a 350 km, a um custo de implantação estimado preliminarmente em 7 bilhões de reais.

Em relação à biomassa, tem-se o aspecto positivo da complementação sazonal entre a geração hídrica, que é reduzida na época de estiagem, que coincide com a safra de cana, apresentando um importante potencial energético renovável no país. Nessa alternativa, para gerar volume de energia assegurada equivalente a do AHE Santa Isabel, com o fator típico de utilização da ordem de 48%, seria necessário desenvolver a cogeração em 36 usinas de álcool, ocupando a área total para produção de bagaço de cana de açúcar de cerca de 9.000 Km<sup>2</sup>. O custo de implantação, somente das unidades geradoras, seria da ordem de 3 bilhões de reais.

Na comparação com a instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs, considerando os dados típicos de Fator de Utilização de 55%, com usinas de 20 MW de potência por instalação, seriam necessárias 48 Usinas, a um custo aproximado de 5,5 bilhões de reais.

No caso de comparação com a fonte de geração utilizando painéis fotovoltaicos, em vista do baixo fator de capacidade (da ordem de 16,5 %) haveria necessidade de instalar a potência de 3.300 MW. Com a potência média produzida por painel, seriam necessários 1.615.000 (1,6 milhão) de painéis a um custo de aproximadamente 13 a 18 bilhões de dólares, cerca de 4 vezes o custo previsto para a implantação da AHE Santa Isabel.

Quadro 1. Vantagens e desvantagens das alternativas tecnológicas de geração de energia elétrica.

Fonte de Energia	Desvantagens	Vantagens
UHE - Usina Hidrelétrica de Grande Porte (Santa Isabel)	Impactos sociais e ambientais na área a ser inundada. Custos dos programas socioambientais elevados.	Baixo custo, alto fator de utilização das turbinas. Fio d'água resulta em alta densidade energética (4,6 MW/Km <sup>2</sup> ). Reservatório raso, com baixo tempo de residência, com baixíssima emissão de GEE. Não consome combustível (baixo custo de operação).
Eólica	Alto custo, operação intermitente (30 % de utilização da potência instalada).	Permite utilização parcial das áreas afetadas. Não consome combustível e não emite GEE
Biomassa	Elevada área agrícola utilizada para plantação de cana-de-açúcar.	Neutro em relação à emissão de GEE; Complementar, pois a geração ocorre na época de estiagem, quando é baixa a geração hidrelétrica.
Solar	Ocupa área pequena. Não utiliza combustível e não há emissão de GEE. Solução apenas para sistemas isolados de baixa potência.	Custo elevadíssimo. Tecnologia ainda em desenvolvimento.
Térmica Gás Natural	Emite gases de efeito estufa. Consome combustível fóssil, custos de transporte e logística para o gás chegar à usina.	Ocupa pequena área. Emissões de gases efeito estufa, pouco inferiores ao carvão. Não gera resíduos sólidos.
Térmica à Carvão	Riscos de explosão. Emissões de contaminantes e Gases Efeito Estufa. Gera cinzas em grande quantidade. Impactos da descarga e transporte de carvão. Carvão distante (sul) ou importado, com elevado preço de logística.	Ocupa pequena área. Custo de capital relativamente baixo, mas custos de combustível e operacional elevados.
Nuclear	Riscos de acidentes com vazamento radiativo; falta de solução definitiva para resíduos nucleares da geração. Preço de instalações elevado.	Não emite gases efeito estufa (GEE). Usa pequena área.

Este exercício não pretende ser conclusivo e exaustivo. Foram analisados alguns casos limite, utilizando-se parâmetros conservadores a fim de demonstrar o acerto da decisão de implementação da Usina Hidrelétrica de Santa Isabel em termos econômicos e de racionalidade de utilização de recursos naturais. Além disso, a comparação direta realizada é hipotética, uma vez que, dadas as características peculiares de cada fonte energética e de cada projeto, podem ser produzidos resultados distintos em vista da capacidade total a ser instalada para gerar economia de escala.

No caso de fontes intermitentes, por exemplo, como a solar e a eólica, não é possível armazenar, de forma econômica, grandes blocos de energia gerada. No caso brasileiro,

como já se conhece, é a combinação destas fontes com a geração hidráulica que viabiliza o aproveitamento pleno do potencial energético renovável, dada a complementaridade sazonal existente entre elas.

As alternativas de energia nuclear, geração térmica a carvão e gás natural não seriam factíveis de serem consideradas, em vista da impossibilidade de tais combustíveis chegarem ao local da usina, bem como por serem tipos de geração que utilizam combustíveis fósseis, com grande dificuldade de serem transportados para a região do empreendimento.

Em uma análise geral, podemos concluir que para a região do empreendimento, outros tipos de alternativas apresentariam desvantagens em relação ao desenvolvimento do AHE Santa Isabel, quer pela dificuldade em fazer chegar combustíveis fósseis à região, quer pelo alto diferencial de preço das alternativas, quer pelos impactos decorrentes das emissões de fontes térmicas. Essas vantagens acentuam-se pelo fato do projeto do AHE Santa Isabel ter sido otimizado para minimizar seus impactos ambientais, pela expressiva redução da área ocupada pelo reservatório e pela operação à fio de água, que também minimiza os efeitos da flutuação de vazões a jusante da usina.

Sumarizando, o Brasil necessita das várias fontes de geração de energia, que atuam complementarmente e em situações específicas de localização e disponibilidade de combustíveis. Para garantir grandes blocos de energia firme em regiões remotas, o potencial hídrico, explorado de forma racional e sustentável, na escala proposta no empreendimento do AHE Santa Isabel, apresenta vantagens em relação às demais fontes, não havendo o descarte da utilização das mesmas em situações específicas que apresentem vantagens locais e competitivas em relação às mesmas.

#### c. Papéis das Instituições

A Política Energética Nacional é apresentada no Item 4.2.2.2 “O mercado de energia elétrica – evolução do consumo” (Tomo I, pág. 97). As principais instituições relacionadas à implantação da Política Energética Nacional são descritas a seguir.

#### *Ministério de Minas e Energia – MME*

O Ministério de Minas e Energia foi criado em 1992 por meio da Lei nº 8.422. Tem como competência as seguintes áreas (Lei nº 10.683 de 2003):

- geologia, recursos minerais e energéticos;
- aproveitamento da energia hidráulica;
- mineração e metalurgia;
- petróleo, combustível e energia elétrica, inclusive nuclear.

O MME atua como assessor da Presidência da República em assuntos relacionados à energia.

Em 1997, através da Lei nº 9.478, foi criado o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), vinculado à Presidência da República e presidido pelo ministro de Minas e Energia,

com a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas para o setor.

Em 2004, foi criado pela Lei 10.848 o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), cuja função é acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional.

Em 15 de março de 2004, por meio da Lei nº 10.847, foi autorizada a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Vinculada ao Ministério de Minas e Energia, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. Outra empresa pública ligada ao Ministério é o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), responsável pela geração de levantamentos geológicos e hidrológicos básicos do território nacional.

O Ministério de Minas e Energia tem como empresas vinculadas a Eletrobrás e a Petrobras, que são de economia mista. A Eletrobrás, por sua vez, controla, as empresas Furnas Centrais Elétricas S.A., Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica (CGTEE), Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte), Eletrosul Centrais Elétricas S.A. (Eletrosul) e Eletrobrás Termonuclear S.A. (Eletronuclear).

Entre as autarquias vinculadas ao Ministério estão as agências nacionais de Energia Elétrica (Aneel) e do Petróleo (ANP) e o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) (MME, 2011)<sup>1</sup>.

#### *Conselho Nacional de Política Energética - CNPE*

O Conselho Nacional de Política Energética é um órgão de assessoramento do Presidente da República instituído em 1997 pela Lei nº 9478. Tem como função a proposição de políticas nacionais e medidas específicas destinadas a:

- promover o aproveitamento racional dos recursos energéticos do País, em conformidade com os princípios da Política Energética Nacional e com o disposto na legislação aplicável;
- assegurar, em função das características regionais, o suprimento de insumos energéticos às áreas mais remotas ou de difícil acesso do País, submetendo as medidas específicas ao Congresso Nacional, quando implicarem criação de subsídios;
- rever periodicamente as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do País, considerando as fontes convencionais e alternativas e as tecnologias disponíveis;
- estabelecer diretrizes para programas específicos, como os de uso do gás natural, do carvão, da energia termonuclear, dos biocombustíveis, da energia solar, da energia eólica e da energia proveniente de outras fontes alternativas;

---

<sup>1</sup> <http://www.mme.gov.br/mme/menu/institucional/ministerio.html>

- estabelecer diretrizes para a importação e exportação, de maneira a atender às necessidades de consumo interno de petróleo e seus derivados, biocombustíveis, gás natural e condensado, e assegurar o adequado funcionamento do Sistema Nacional de Estoques de Combustíveis e o cumprimento do Plano Anual de Estoques Estratégicos de Combustíveis, de que trata o art. 4º da Lei nº 8.176, de 8 de fevereiro de 1991;
- sugerir a adoção de medidas necessárias para garantir o atendimento à demanda nacional de energia elétrica, considerando o planejamento de longo, médio e curto prazo, podendo indicar empreendimentos que devam ter prioridade de licitação e implantação, tendo em vista seu caráter estratégico e de interesse público, de forma que tais projetos venham assegurar a otimização do binômio modicidade tarifária e confiabilidade do Sistema Elétrico;
- estabelecer diretrizes para o uso de gás natural como matéria-prima em processos produtivos industriais, mediante a regulamentação de condições e critérios específicos, que visem a sua utilização eficiente e compatível com os mercados interno e externos;
- definir os blocos a serem objeto de concessão ou partilha de produção;
- definir a estratégia e a política de desenvolvimento econômico e tecnológico da indústria de petróleo, de gás natural, de outros hidrocarbonetos fluidos e de biocombustíveis, bem como da sua cadeia de suprimento;
- induzir o incremento dos índices mínimos de conteúdo local de bens e serviços, a serem observados em licitações e contratos de concessão e de partilha de produção, observado o disposto no inciso IX.

#### *Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL*

A ANEEL foi instituída pela Lei Federal nº 9427 de 1996, sendo esta uma autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. A ANEEL tem com finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal, visando proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade (ANEEL, 2011)<sup>2</sup>.

É de competência da ANEEL (Lei Federal nº 9427 de 1996), dentre outros:

- implementar as políticas e diretrizes do governo federal para a exploração da energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais hidráulicos, expedindo os atos regulamentares necessários ao cumprimento das normas estabelecidas pela Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995;
- promover os procedimentos licitatórios para a contratação de concessionárias e permissionárias de serviço público para produção, transmissão e distribuição de

---

<sup>2</sup> <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=635&idPerfil=7>



energia elétrica e para a outorga de concessão para aproveitamento de potenciais hidráulicos;

- gerir os contratos de concessão ou de permissão de serviços públicos de energia elétrica, de concessão de uso de bem público, bem como fiscalizar, diretamente ou mediante convênios com órgãos estaduais, as concessões, as permissões e a prestação dos serviços de energia elétrica;
- dirimir, no âmbito administrativo, as divergências entre concessionárias, permissionárias, autorizadas, produtores independentes e autoprodutores, bem como entre esses agentes e seus consumidores;
- estabelecer, para cumprimento por parte de cada concessionária e permissionária de serviço público de distribuição de energia elétrica, as metas a serem periodicamente alcançadas, visando a universalização do uso da energia elétrica;
- aprovar as regras e os procedimentos de comercialização de energia elétrica, contratada de formas regulada e livre;
- promover processos licitatórios para atendimento às necessidades do mercado;
- homologar as receitas dos agentes de geração na contratação regulada e as tarifas a serem pagas pelas concessionárias, permissionárias ou autorizadas de distribuição de energia elétrica;
- estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização para garantir o atendimento à totalidade do mercado de cada agente de distribuição e de comercialização de energia elétrica, bem como à carga dos consumidores que tenham exercido a opção prevista nos arts. 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995;
- definir as tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição;
- regular o serviço concedido, permitido e autorizado e fiscalizar permanentemente sua prestação;
- definir adicional de tarifas de uso específico das instalações de interligações internacionais para exportação e importação de energia elétrica, visando à modicidade tarifária dos usuários do sistema de transmissão ou distribuição.

#### *Empresa de Pesquisa Energética – EPE*

A Empresa de Pesquisa Energética – EPE foi criada através do Decreto nº 5.184 de 2004, com a finalidade de prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras, conforme estabelecido na Lei nº 10.847 de 2004.

É de competência da EPE:

- realizar estudos e projeções da matriz energética brasileira;
- elaborar e publicar o balanço energético nacional;

- identificar e quantificar os potenciais de recursos energéticos;
- dar suporte e participar das articulações relativas ao aproveitamento energético de rios compartilhados com países limítrofes;
- realizar estudos para a determinação dos aproveitamentos ótimos dos potenciais hidráulicos;
- obter a licença prévia ambiental e a declaração de disponibilidade hídrica necessárias às licitações envolvendo empreendimentos de geração hidrelétrica e de transmissão de energia elétrica, selecionados pela EPE;
- elaborar estudos necessários para o desenvolvimento dos planos de expansão da geração e transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazos;
- desenvolver estudos de impacto social, viabilidade técnico-econômica e socioambiental para os empreendimentos de energia elétrica e de fontes renováveis;
- efetuar o acompanhamento da execução de projetos e estudos de viabilidade realizados por agentes interessados e devidamente autorizados;
- desenvolver estudos para avaliar e incrementar a utilização de energia proveniente de fontes renováveis;
- dar suporte e participar nas articulações visando à integração energética com outros países;
- promover estudos e produzir informações para subsidiar planos e programas de desenvolvimento energético ambientalmente sustentável, inclusive, de eficiência energética;
- promover planos de metas voltadas para a utilização racional e conservação de energia, podendo estabelecer parcerias de cooperação para este fim;
- promover estudos voltados para programas de apoio para a modernização e capacitação da indústria nacional, visando maximizar a participação desta no esforço de fornecimento dos bens e equipamentos necessários para a expansão do setor energético; e
- elaborar e publicar estudos de inventário do potencial de energia elétrica, proveniente de fontes alternativas, aplicando-se também a essas fontes o disposto no art. 28 da Lei no 9.427, de 26 de dezembro de 1996.

Conforme disposto no Parágrafo Único do Art. 4º da Lei 10.847 de 2004, os estudos e pesquisas desenvolvidos pela EPE subsidiarão a formulação, o planejamento e a implementação de ações do Ministério de Minas e Energia, no âmbito da política energética nacional.

#### *Casa Civil*

A Casa Civil foi criada como Gabinete Civil pelo Decreto-Lei nº 920 de 1938, que dispôs sobre os serviços da Presidência da República.

---

Conforme disposto no Art. 2º da Lei nº 10.683 de 2003, compete a Casa Civil:

- assistir direta e imediatamente ao Presidente da República no desempenho de suas atribuições, especialmente:
  - na coordenação e na integração das ações do Governo;
  - na verificação prévia da constitucionalidade e legalidade dos atos presidenciais;
  - na análise do mérito, da oportunidade e da compatibilidade das propostas, inclusive das matérias em tramitação no Congresso Nacional, com as diretrizes governamentais;
  - na avaliação e monitoramento da ação governamental e da gestão dos órgãos e entidades da administração pública federal;
- promover a publicação e a preservação dos atos oficiais;

#### *Ministério do Meio Ambiente – MMA*

O Ministério do Meio Ambiente foi instituído em 1992, com a missão de promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade.

Compete ao MMA, conforma estabelecido na Lei nº 10.683 de 2003:

- política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, e biodiversidade e florestas;
- proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e do uso sustentável dos recursos naturais;
- políticas para integração do meio ambiente e produção;
- políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal;
- zoneamento ecológico-econômico;

#### *Agência Nacional das Águas – ANA*

A Agência Nacional das Águas foi criada pela Lei Federal nº 9.984 de 2000 com a finalidade de implementar, em sua esfera de atribuições, a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A ANA é uma autarquia com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, que tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e

integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações (ANA, 2011)<sup>3</sup>.

Cabe à ANA, dentre outros (Lei Federal nº 9.984 de 2000):

- supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos;
- disciplinar, em caráter normativo, a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União;
- fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União;
- elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, na forma do inciso VI do art. 38 da Lei nº 9.433, de 1997;
- definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas;
- organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos;
- estimular a pesquisa e a capacitação de recursos humanos para a gestão de recursos hídricos;
- participar da elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e supervisionar a sua implementação;
- organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

#### *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA*

O IBAMA foi criado em 1989 através da Lei nº 7.735, extinguindo a então existente Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, órgão autônomo vinculado ao Ministério do Interior, orientada para a conservação do meio ambiente, e o uso racional dos recursos naturais, e a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE, a qual era subordinada ao Ministro da Agricultura.

O IBAMA, instituído como autarquia federal, dotado de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, tem como finalidade:

---

<sup>3</sup> <http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/abaservinter1.aspx>

- exercer o poder de polícia ambiental;
- executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do Meio Ambiente; e
- executar as ações supletivas de competência da União, de conformidade com a legislação ambiental vigente.

#### *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO*

O Instituto Chico Mendes é uma autarquia federal dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, criada em 2007 pela Lei 11.516 com o objetivo de:

- executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União;
- executar as políticas relativas ao uso sustentável dos recursos naturais renováveis e ao apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação de uso sustentável instituídas pela União;
- fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e de educação ambiental;
- exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação instituídas pela União; e
- promover e executar, em articulação com os demais órgãos e entidades envolvidos, programas recreacionais, de uso público e de ecoturismo nas unidades de conservação, onde estas atividades sejam permitidas.

Ao ICMBIO cabe executar as ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União. Cabe a ele ainda fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das Unidades de Conservação federais (ICMBIO, 2011)<sup>4</sup>.

Outros atores institucionais atuantes na região de estudo são descritos no item 7.3.1.2.1.b “Atores institucionais”, apresentado no Tomo VI do EIA, pág. 1959.

---

<sup>4</sup> <http://www.icmbio.gov.br/quem-somos/o-instituto>

## **Definição das Áreas de Influência**

O Estudo não contemplou adequadamente a caracterização física global, a estrutura regional e a bacia hidrográfica em que se pretende inserir o empreendimento.

**Item 57 – Limite não definido coerentemente com o inventário energético, em função dos outros empreendimentos, programas e projetos previstos, em andamento ou já desenvolvidos na região ou na bacia hidrográfica que venham a impactar ou ser impactados pela implantação do empreendimento, como o AHE Marabá que, a princípio terá o final do seu reservatório próximo ao eixo da barragem de Santa Isabel.**

A definição da Área de Abrangência Regional – AAR contempla os empreendimentos e projetos previstos para a Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia e/ou localizados na região do empreendimento que possam ter influência sobre ou venham a ser afetados pela implantação do AHE Santa Isabel. A caracterização desta área é apresentada no Apêndice 02 deste documento, cuja localização é apresentada no Apêndice 01.

## **Área de Abrangência Regional – AAR**

**Item 61 – Não foi definida a Área de Abrangência Regional. Neste Item do TR consta o seguinte texto: “Engloba a totalidade da bacia hidrográfica atingida, mas deve considerar outros recortes geográficos que incidam sobre a área em questão em função do meio em análise.” Em memória de reunião realizada entre o Ibama, MME e Gesai, lê-se: “Foi definido que ao invés de caracterização da AAR, serão utilizados os dados da Avaliação Ambiental Integrada – AAI e do Plano Estratégico da Bacia do Rio Araguaia como fonte de dados secundários” o que quer dizer que seriam utilizados os dados da AAI e do Plano Estratégico da Bacia do Rio para obtenção dos dados referentes à AAR. É fundamental que sua delimitação esteja presente na definição de Áreas de Influência do EIA.**

A Área de Abrangência Regional – AAR do empreendimento engloba a totalidade da Bacia Hidrográfica do rio Araguaia na qual se localiza o AHE Santa Isabel, contemplando ainda o AHE Marabá, considerando as informações disponíveis no site do IBAMA<sup>5</sup>. Esta delimitação objetivou uma avaliação global da área de influência do empreendimento, considerando os demais empreendimentos existentes e previstos na bacia ou que possam ter influência ou serem influenciados pela implantação do AHE Santa Isabel. A delimitação desta área pode ser visualizada no Apêndice 01.

---

<sup>5</sup> <http://www.ibama.gov.br/licenciamento/index.php>



### Área de Influência Indireta – AII

**Item 63 – A princípio a AII definida no EIA para a socioeconomia é adequada. Há apenas uma ressalva a ser feita. O estudo ainda não definiu as relações das comunidades indígenas e remanescentes de quilombos com o rio e isso pode alterar os limites da AII. Sugere-se que seja confirmada ou modificada com base nos estudos etnoecológicos e os que a Fundação Cultural Palmares possa solicitar.**

Na delimitação da AII do empreendimento considerou-se a localização das Terras Indígenas situadas próximas à região de influência do empreendimento, apontadas pela Fundação Nacional do Índio, conforme Ofício 561/DAS/09, de 22 de outubro de 2009, a saber: TI Sororó e TI Apinajé, sendo que para esta última foram utilizados apenas dados secundários em virtude de ser necessário verificar se aqueles índios, adstritos às proximidades do rio Tocantins e situados fora da área de influência do empreendimento, têm manifestado alguma tendência a dirigir-se a cursos d'água ligados à sub-bacia do rio Araguaia.

### Área de Influência Direta – AID

**Itens 66, 67 e 69 – Não foram identificados: o perfil linha d'água com TR de 100 anos (Apêndice 19); a necessidade de proteção das edificações feitas pelos diferentes órgãos e instituições, especialmente DNIT, DER, ANEEL, ANA, SP; espaços que receberão as obras de infraestrutura; os equipamentos urbanos que venham a ser realocados em função da implantação do AHE; e as localidades que receberão a mão-de-obra da construção do AHE.**

#### Esclarecimentos com relação às Áreas de Influência Direta a Área Diretamente Afetada

Considerou-se como Área Diretamente Afetada a área que sofrerá as intervenções efetivas e diretas da implantação do empreendimento, correspondendo no caso do AHE Santa Isabel, para os meios físico e biótico, à área de implantação das infraestruturas das obras (barragem, canteiros de obras, alojamentos, áreas de empréstimo e bota-fora), a área inundada pela formação do reservatório, acrescida de uma faixa de 100m de largura em todo o perímetro, e o trecho do rio a jusante do barramento até a foz do rio Piranhas, acrescido de uma faixa de 500m de largura. Observa-se que a área inundada pelo reservatório se estende por aproximadamente 108 km a montante do barramento no rio Araguaia, indo até a ilha Barreira Branca. No entanto, na delimitação da ADA considerou-se um trecho adicional à área inundada pelo reservatório, estendendo-se até aproximadamente 122 km a montante do barramento.

Para o meio socioeconômico, a ADA considerou ainda as comunidades de Santa Isabel, Aragonorte e Antonina, pois serão diretamente impactadas em função de suas proximidades às áreas que serão utilizadas para a instalação do canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota-fora, alojamentos de empregados e instalações necessárias às obras de construção do AHE.

Já a Área de Influência Direta – AID do AHE Santa Isabel foi delimitada contemplando uma área maior que a área com potencial ocorrência de impactos diretos. A AID foi definida como as áreas das otobacias adjacentes à ADA adjacentes à obra, sendo essa área determinada para os estudos relacionados aos meios físico e biótico.

### Perfil linha d'água com TR de 100 anos

Para as áreas urbanas foram apresentadas no corpo do EIA as manchas de inundação nas áreas urbanas até o TR 1000 anos (Tomo II, pág. 668). No apêndice 19 do EIA foram apresentadas as manchas de inundação para todo o reservatório até o TR 25 anos. Desta forma, elaboraram-se os mapas de manchas de inundação complementares para os TR de 50 e 100 anos, os quais são apresentados no Apêndice 04 deste documento.

### Infraestruturas Afetadas

Com relação às infraestruturas afetadas pela implantação do empreendimento, no item 7.3.1.2.1.c “Planos, Programas e Projetos co-localizados” (Tomo VI, pág. 1963) foram levantados todos os projetos/programas previstos e todos aqueles constantes dos Planos Plurianuais na bacia hidrográfica.

Não há impactos previstos em pontes; as demais infraestruturas que sofrerão interferência do empreendimento são apresentadas no item 7.3.1.10.3. “Os principais usos do solo na AID e ADA” (Tomo VI, pág. 2194) e nos Apêndices 49, 51, 54 e 55.

As ações estão previstas nos Programas Ambientais, a saber, Programa de Recomposição e Manutenção da Infraestrutura Atingida (Tomo IX, pág. 3266) e Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico, no qual consta a necessidade de realocação do posto fluviométrico de Xambioá, conforme transcrito abaixo.

*“A montante do remanso, portanto, fora da influência do reservatório, deverá ser instalado um posto fluviométrico para medição de vazões e do aporte total de sedimentos. Essa estação substituirá a de Xambioá a cargo da Agência Nacional de Águas – ANA. A localização do local de medições deverá ser decidida em conjunto com a ANA e visará suprir as necessidades hidráulicas e hidrológicas do projeto.” (Tomo IX, pág. 3129).*

### Localidades que receberão a mão-de-obra da construção do AHE

Conforme apresentado no item 4.4.2 “Disponibilidade de pessoal” (Tomo I, pág. 124), em função das grandes distâncias do local de implantação das estruturas às respectivas cidades, durante a construção civil e montagem dos equipamentos do AHE Santa Isabel, será necessário fornecer alojamentos, no próprio canteiro de obras, para a grande maioria dos empregados. Será disponibilizada toda a infraestrutura de água, luz, esgoto sanitário, refeitório, ambulatório, transporte interno, tratamento de lixo e demais equipamentos necessários para atender a esta demanda de pessoal, mantendo as normas e regras de segurança, higiene, saúde ocupacional do trabalho no ambiente de construção. A área de implantação dos Canteiros de Obras foi considerada na delimitação da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

### 3.1.2.2. Diagnóstico Ambiental e Prognóstico Ambiental Temático

**Item 71 – Não há identificação e mapeamento dos empreendimentos inventariados (previstos), em construção e em operação na bacia hidrográfica, além de outras obras.**

Estas informações estão contempladas no capítulo de caracterização da Área de Abrangência Regional, apresentado no Apêndice 02, o qual foi elaborado considerando os dados do Plano Estratégico de Recursos Hídricos (ANA, 2009), dos estudos Socioambientais da Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Araguaia (EPE, 2010) e da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Araguaia (EPE, 2010).

#### A. MEIO FÍSICO

##### Caracterização da Bacia Hidrográfica

**Item 74 – Considerando que a unidade de gestão é a bacia hidrográfica, o não estabelecimento da Área de Abrangência Regional – AAR e a não avaliação da Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia prejudica a análise global da região.**

Estas informações estão contempladas no capítulo de caracterização da Área de Abrangência Regional, apresentada no Apêndice 02.

##### Clima

**Item 76 – Mesmo sem a necessidade de se aplicar modelagem matemática para se estimar emissão de gases efeito estufa, apenas uma abordagem teórica foi realizada sobre o assunto sem contextualizar o caso de Santa Isabel.**

Conforme reunião realizada em 12 de março de 2009 com a equipe técnica do IBAMA, ficou acordado que seria realizada uma abordagem teórica, contextualizando o AHE Santa Isabel, tendo em vista que reservatório é de baixo tempo de retenção (4 dias) e que deverá haver a remoção de grande parte da vegetação incidente na área de formação do reservatório (estimada em aproximadamente 80% com base nos estudos e modelagens da qualidade da água), resultando em emissões de GEE muito baixas. Outra consideração se refere à relação área inundada/potência instalada que é maior que 4, possibilitando o enquadramento do empreendimento para obtenção de créditos de carbono.

No item 7.1.2.2.10 “Gases do Efeito Estufa” (EIA, Tomo I, pág. 375) é apresentada uma abordagem teórica ao assunto com base em estudos realizados em outros reservatórios.

---

**Item 78 – Não foi apresentado mapeamento da rede hidrometeorológica (pluviométricos, fluviométricos e limnimétricos da bacia).**

O mapeamento da rede hidrometeorológica da bacia hidrográfica do rio Araguaia é apresentado no Apêndice 05, baseado nos dados obtidos através do Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas (HIDROWEB/ANA<sup>6</sup>).

Na elaboração do EIA do AHE Santa Isabel foram utilizados os dados das seguintes estações:

- **Climatologia e Condições Meteorologia:** foram selecionadas 3 estações climatológicas em função do número de anos, regularidade das observações e proximidade com o empreendimento (Tomo I, pág. 351), a saber:
  - Conceição do Araguaia/PA – Código 00849000 (INMET);
  - Marabá/PA – Código 00549002 (INMET);
  - Porto Nacional/TO – Código 01048003 (INMET).
- **Hidrologia Superficial e Diagnóstico da Produção e Transporte de Sedimentos:** foram utilizados os dados das estações fluviométricas localizadas mais próximas ao empreendimento e com dados históricos suficientes para a caracterização do regime hidrológico e hidrossedimentológico da área de estudo, sendo estas estações as mesmas utilizadas nos estudos ambientais anteriores do AHE Santa Isabel (ENGEVIX, 2001 e ENGEVIX, 2006). Foram utilizados os dados das seguintes estações:
  - Xambioá/TO – Código 28300000 (ANA);
  - Conceição do Araguaia/TO – Código 27500000 (ANA).

**Geologia, Geotecnia, Geomorfologia, Pedologia, Sismologia e Recursos Minerais**

**Itens 80 a 84 –referente à Geologia, Geotecnia, Geomorfologia, Pedologia, Sismologia e Recursos Minerais não foram caracterizados para a AAR.**

No capítulo de caracterização da Área de Abrangência Regional foram contemplados esses itens, utilizando como base os dados do Plano Estratégico de Recursos Hídricos (ANA, 2009), dos estudos Socioambientais da Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Araguaia (EPE, 2010) e da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Araguaia (EPE, 2010).

**Item 88 –Para a AID e ADA, o diagnóstico de aptidão de uso do solo, não identifica possíveis áreas para implementação de atividades agrosilvipastoris destinadas às relocações de famílias atingidas.**

No EIA foi realizado o mapeamento e descrição da aptidão agrícola dos solos e, conforme descrito na conclusão do item 7.1.8. Pedologia (Tomo II, pág. 544), as áreas atualmente

---

<sup>6</sup> <http://hidroweb.ana.gov.br/>

utilizadas com cultivos e ou pastagens possuem aptidão agrícola restrita. Assim, a realocação das famílias atingidas para áreas da AID e ADA será realizada para áreas de melhor aptidão agrícola das utilizadas hoje pelas famílias, respeitando-se as áreas mapeadas sem nenhuma ou baixa aptidão agrícola.

Abaixo, segue a transcrição de trecho do EIA:

*“Na ADA, no caso de solos, o impacto, por óbvio, será irreversível, pois os solos que ficarem abaixo da nova linha d’água não mais poderão ser utilizados. Entretanto, é preciso considerar em relação a tais áreas algumas questões que serão muito importantes quando for o caso de realocação de proprietários ou possuidores. Assim, é preciso considerar que algumas dessas áreas já não possuem, hoje, na situação emersa, condição de uso agrícola em função da classe de aptidão a que pertence e muitas delas têm essa restrição respeitada e se configuram de fato como áreas não utilizadas. Além disso, as que hoje estão sendo utilizadas com cultivos e ou pastagens possuem aptidão agrícola restrita, correspondendo, em geral, às classes 4(p) (Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para pastagem plantada), 5sn (Terras pertencentes à classe de aptidão regular para silvicultura e pastagem natural) e 6 (Terras sem aptidão para uso agrícola). Considerando que, ao afastar-se do rio, a tendência é de que se tenham classes melhores do que aquelas anteriormente referidas, em termos de aptidão agrícola, as realocações deverão ocorrer em áreas melhores do que as originais. Igualmente, será preciso considerar a existência, mesmo na All, de algumas áreas sem nenhuma ou baixa aptidão agrícola que devem ser evitadas no caso de realocações, mas que, de todo modo, representam muito pouco em relação ao todo.” (Tomo II, pág. 544)*

Nos Apêndices 11 e 12 do EIA são apresentados os Mapas de Solos e Aptidão Agrícola para a All e AID do empreendimento, respectivamente.

### **Espeleologia**

**Os estudos de espeleologia ainda não haviam sido entregues à equipe técnica para análise, portanto, este item ainda não teve sua adequação ao TR avaliada.**

Os estudos espeleológicos já foram entregues ao IBAMA para avaliação.

### **Recursos Hídricos**

**Itens 90 a 92 – Os Recursos Hídricos referentes à AAR, não se encontram devidamente caracterizados.**

Estas informações estão contempladas no capítulo de caracterização da Área de Abrangência Regional, apresentada no Apêndice 02.

**Item 93 – Não foram identificadas as principais fontes poluidoras na All e as áreas contaminadas.**

No item 7.3.1.6.2. do EIA (Tomo VI, pág. 2083) é apresentado o diagnóstico do saneamento básico nos municípios localizados na All e AID do AHE Santa Isabel, utilizando como base

dados do CENSO\_IBGE, pesquisa socioeconômica realizada para o EIA e em dados de campo, cujos pontos identificados são apresentados no Apêndice 45.

Os dados levantados nos estudos socioeconômicos foram utilizados na caracterização e modelagem da qualidade da água na região, em cujo item 7.1.12. “Qualidade da água superficial e limnologia” (Tomo III, pág. 737) são apresentadas outras informações sobre as fontes de contaminação dos recursos hídricos na área de influência do empreendimento.

#### **Item 94 – Não foram encontrados o cadastrado e mapeamento dos principais usos da água.**

Os principais usos levantados foram apresentados no item 7.1.10.4.2 do EIA “Usos da Água na Área do Reservatório” (Tomo II, pág. 643). Os pontos cadastrados podem ser visualizados no mapa de Usos da Água, apresentado no Apêndice 06 deste documento.

#### **Águas Superficiais e Sedimentologia**

#### **Item 96 – Não identificada a influência do empreendimento nos demais usos na AID, considerando-se principalmente as variações diárias e sazonais, tanto a montante quanto a jusante do eixo da barragem.**

As influências do reservatório nos meios encontram-se descritas no capítulo de Prognóstico Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais (Tomo VIII, pág. 2790).

Nos usos levantados (captações para abastecimento de pequenas comunidades) não são verificados impactos relativos à presença do reservatório. O empreendimento operará a fio d’água, reduzindo os impactos relacionados à modificação no regime de escoamento. Os impactos previstos nos usos da água na AID são:

- Interferências nas atividades de turismo (Tomo VIII, pág. 2884);
- Interferências nas atividades de lazer (Tomo VIII, pág. 2885);
- Restrição de usos da água na ocasião do enchimento do reservatório (Tomo VIII, pág. 2902);
- Perda de praias (Tomo VIII, pág. 2904);
- Interferência em poços/captações e águas subterrâneas (Tomo VIII, pág. 2916);
- Perdas de áreas de lazer e turismo e interferências com o potencial turístico local (Tomo VIII, pág. 2958);
- Restrição de usos da água durante a operação do reservatório (Tomo VIII, pág. 2970);
- Alteração dos locais de pesca profissional (Tomo VIII, pág. 3055);
- Alteração dos locais de pesca esportiva (Tomo VIII, pág. 3059).



**Item 97 –A modelagem apresentada não atende, por não apresentar as condições hidráulicas solicitadas e por apresentar apenas mancha de inundação em pontos específicos (sedes urbanas) para diferentes vazões máximas de projeto no reservatório, não contemplando trecho de jusante.**

Os resultados da modelagem do reservatório foram apresentados no apêndice 19 do EIA contemplando toda a extensão do reservatório, apresentando as manchas de inundação para os tempos de retorno de 1,67, 5, 10 e 25 anos. No corpo do EIA foram apresentadas apenas as manchas nas áreas urbanas, por se entender que essas são as áreas mais significativas. As manchas de inundação para os Tempos de Retorno de 50 e 100 anos são apresentadas no Apêndice 04 deste documento.

Quanto a modelagem a jusante, a mesma foi realizada e seus resultados foram apresentados junto com a modelagem sedimentológica, pois do ponto de vista das vazões não há impactos a jusante, considerando a operação do reservatório a fio d'água (Item 7.1.11.4. "Prognóstico da Dinâmica dos Sedimentos na ADA", Tomo II, pág. 726).

**Item 99 – O mapa de dinâmica fluvial, não apresenta dados em condições de leitura.**

O Mapa de Dinâmica Fluvial foi revisado e encontra-se no Apêndice 07.

**Item 101 – Na modelagem matemática de jusante, não foi identificado o estudo de praias e tabuleiros a jusante da barragem, não apresenta relações empíricas do potencial de degradação resultante da redução de aporte de sedimentos retidos e sua liberação por mecanismos específicos do reservatório.**

#### Estimativa de Erosão das Praias a Jusante da Barragem

A retenção de sedimentos em reservatórios tem o potencial de alterar a dinâmica da calha fluvial, estabilidade das margens, bancos, ilhas e praias a jusante da estrutura. O impacto morfológico é reconhecido na literatura como o efeito causado por escoamentos denominados "*hungry water*", ou seja, o fluxo de água procura carrear material sólido retirando material aluvionar disponível do leito, margens, ilhas ou praias.

A expressão inicialmente desenvolvida por Lane (1955) e universalmente utilizada exemplifica qualitativamente bem a relação entre as variáveis envolvidas no balanço hidrossedimentar em sistemas fluviais. A relação de Lane (1955) indica que o produto da vazão representativa de um rio, pela declividade média no trecho, é proporcional ao produto da descarga sólida pelo diâmetro médio dos sedimentos do leito. Havendo a alteração de uma ou mais variáveis em cada lado da proporção, o sistema fluvial procurará entrar em equilíbrio para compensar a alteração.

No caso específico de barragens, que retém no reservatório parcela dos sedimentos provenientes de montante da estrutura, existe a redução dos sedimentos carreados no trecho de jusante, que ocasiona uma nova condição fluvial a jusante. Como consequência, é reestabelecido o balanço entre as quatro variáveis. O estabelecimento da nova relação qualitativa não é imediata, mas se processa gradativamente com a operação do sistema hidrelétrico.

A granulometria do material depositado no leito do rio ou nas margens, ilhas e praias a jusante da barragem deverá permanecer praticamente inalterada, bem como o regime de vazões que passa pela estrutura. Como consequência, a única alteração esperada em resposta à retenção de sedimentos no reservatório é o aumento da declividade do leito. O incremento da declividade do leito só ocorrerá em trechos com disponibilidade de sedimentos, como é o caso das praias, talvegue, ilhas e margens. Este fenômeno morfológico é conhecido como degradação da calha fluvial a jusante de barragens.

A jusante da Barragem de Santa Isabel dois trechos de praias poderão ser impactados pela operação da hidrelétrica. O primeiro trecho fica na margem esquerda do rio entre as seções 4 e 10 (Ilustração 19), e segundo entre as seções 31 a 33 (Ilustração 20).

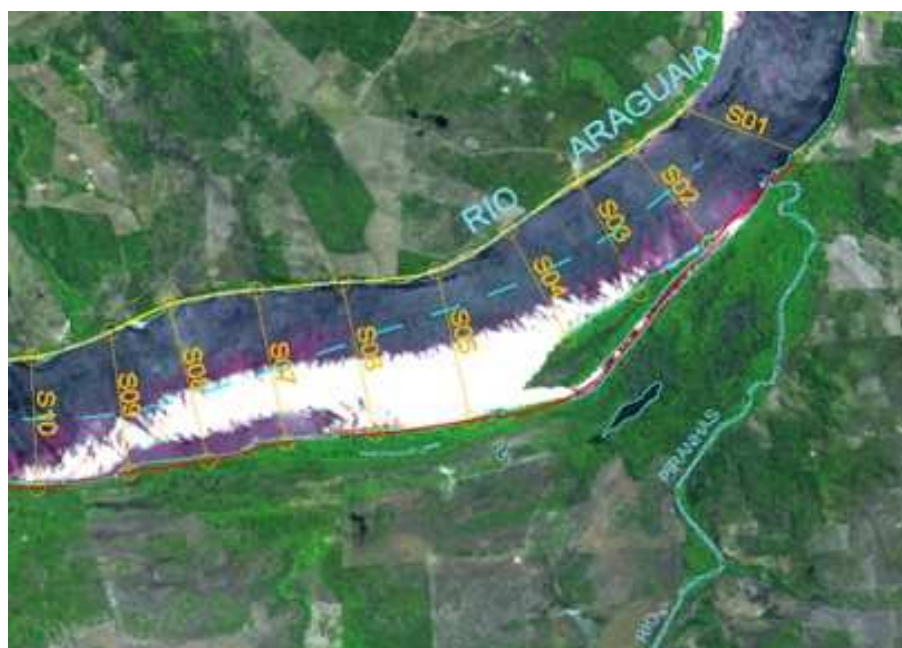


Ilustração 19. Praia a jusante da UHE Santa Isabel (entre as seções 04 e 10).

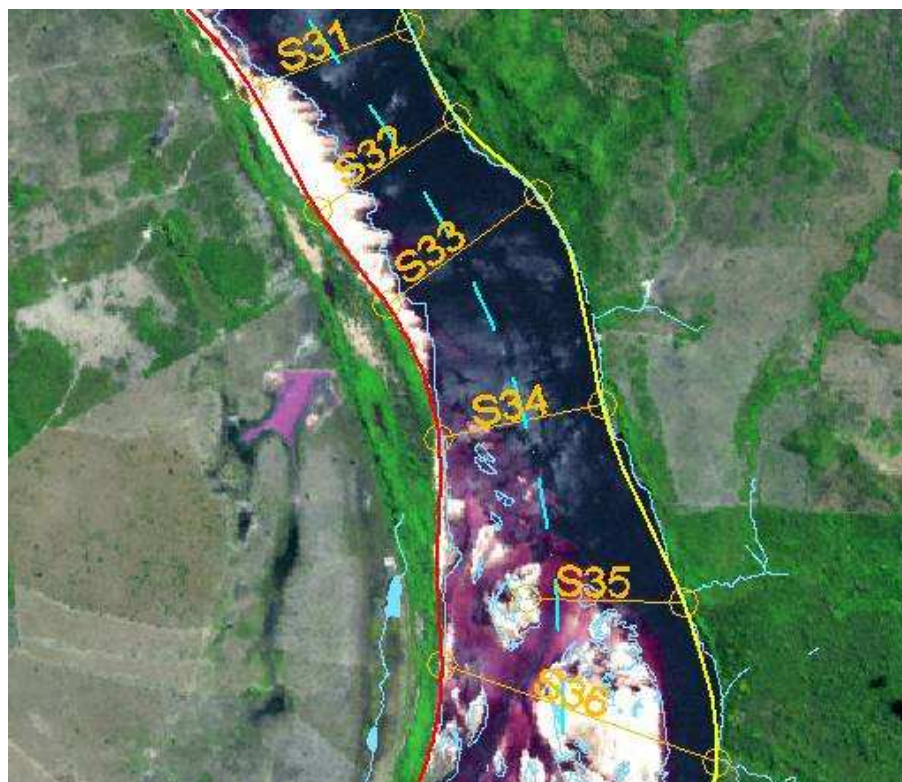


Ilustração 20. Praia a jusante da UHE Santa Isabel (entre as seções 31 e 33).

O modelo de sedimentos HEC-6 foi utilizado para estimar potenciais degradações das praias nestes trechos. Foram simulados 100 anos de operação do sistema hidrelétrico para as quatro alternativas calibradas para a ADA.

Os resultados da degradação média estimada em 100 anos de operação do sistema são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17. Estimativas de degradação das praias a jusante do barramento.

Praia entre as seções:	Alternativas				Acumulado em 100 anos	Média Anual
	BJDFL	BJDFA	BJYFL	BJYFA		
	m	m	m	m	M	Cm
4 a 10	1	0,89	1,04	0,89	0,96	0,96
31 a 33	2,67	1,31	2,65	1,31	1,98	1,98

A estimativa da simulação indica a probabilidade de impacto maior, nas praias a jusante, na margem esquerda entre as seções 31 e 33. Na praia localizada na margem direita entre as seções 4 e 10 o impacto será menor, no entanto, ambas requerem monitoramento e possíveis medidas de mitigação com o transcorrer da operação da hidrelétrica.

Ocorrendo degradação das praias, a mesma deverá ser gradual com maiores erosões potencialmente acontecendo durante os maiores eventos hidrológicos.

## Qualidade da Água e Limnologia

**Item 106 – Monitoramento nictemeral não contemplou a sazonalidade hidrológica. O parâmetro transparência da água (luminosidade) foi erroneamente interpretado como radiação solar. O monitoramento não foi identificado para todos os pontos sugeridos.**

a. Monitoramento nictemeral

O monitoramento nictemeral contemplou a sazonalidade hidrológica, pois foi realizado em dois períodos críticos do funcionamento hidrológico do rio Araguaia: cheia e seca. Este monitoramento contempla portanto os dois principais eventos que ocorrem no rio Araguaia e é plenamente satisfatório, considerando-se os dois extremos hidrológicos.

b. Transparência da água (luminosidade)

Não houve interpretação errada entre os termos luminosidade e radiação solar; o que houve foi o uso inadequado da denominação do parâmetro medida de luz que deve ser substituído por radiação solar fotossinteticamente ativa. Este parâmetro medido através de “quanta-meter” mede a energia sub-aquática disponível para o fitoplâncton e não a transparência da água. É evidente que a radiação fotossintética ativa (RFA) disponível depende da penetração de luz na água e da transparência. Atente-se que foi também medida a turbidez da água, o que dá informação sobre a capacidade do sistema de receber maior ou menor radiação fotossinteticamente ativa subaquática.

É necessário, portanto, fazer a seguinte correção: em todos os lugares (texto, tabelas, gráficos e legenda das ilustrações) onde se lê radiação solar e medida de luz substituir por radiação solar fotossinteticamente ativa.

Esclarecimento sobre os termos *transparência da água, luminosidade e radiação solar*:

- **Transparência da água** é a penetração de luz na coluna d’água medida com disco de Secchi, ou seja, a medida da profundidade do desaparecimento do disco em metros (m) e isto não depende das horas do dia. Este parâmetro não foi utilizado no monitoramento nictemeral;
- **Luminosidade** – é a quantidade de luz que chega a superfície da terra (espectro do visível), e isto depende das horas do dia (período de iluminação). A unidade de medida é lux podendo ser medida com luxímetro;
- **Radiação solar** – é a quantidade de energia que chega à superfície da terra e a unidade de medida pode ser:  $\text{cal/m}^2/\text{s}$ ,  $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$  ou  $\mu\text{E/m}^2/\text{s}$  que depende da intensidade luminosa, conseqüentemente das horas do dia. Os equipamentos que são utilizados para medir radiação solar são: actinógrafo (mede radiação solar global), “quanta-meter” que mede a radiação fotossinteticamente ativa.

No monitoramento nictemeral, era importante obter o período de luminosidade e isto foi feito através do “quanta-meter”, que mede a radiação solar fotossinteticamente ativa em  $\mu\text{E/m}^2/\text{s}$  nas diferentes horas do dia, no ar. Esta radiação pode ser convertida em unidade de luminosidade (lux), onde  $1000\text{lux} = 19,5\mu\text{E/m}^2/\text{s}$  (Kalf, 2002 pg138). Portanto,  $1\mu\text{E/m}^2/\text{s} = 51,28\text{lux}$ .

c. Pontos de Monitoramento

O monitoramento nictemeral foi realizado em todos os pontos sugeridos nos Termos de Referência: “Sugere-se sua realização a montante e jusante de áreas urbanas (Araguanã, Xambioá e São Geraldo do Araguaia), remanso dos botos, montante do pedral de Santa Isabel e jusante do eixo da barragem” como consta no Quadro 7.1.12.2 do EIA “Identificação dos pontos de monitoramento da variação nictemeral e localização com coordenadas geográficas” (Tomo III – página 739).

**Itens 109 e 110 – Não foram contemplados pelo Modelo para período de enchimento do reservatório, para fluxo hidráulico diferenciado entre compartimentos. A modelagem apenas abordou as questões BDO e OD, não avaliando minimamente os parâmetros exigidos para conclusão quanto ao percentual de remoção do material vegetal.**

a. Modelagem para período de enchimento e fluxo hidráulico diferenciado entre compartimentos

Como consta nos Termos de Referência do IBAMA para este item 109, de que “os modelamentos matemáticos deverão ser apresentados na elaboração do prognóstico da qualidade da água, períodos de enchimento e fluxo hidráulico diferenciado entre compartimentos”, estes aspectos foram contemplados como consta nos resultados apresentados no EIA – Tomo III – item 7.1.12.4 (págs 860 – 918).

Síntese: Para elaboração do prognóstico referente à qualidade da água, considerando os períodos de enchimento e operação do futuro reservatório da AHE Santa Isabel foi feito um acoplamento entre o modelo da qualidade da água QUAL 2K (Chapra, 2006) com modelo MQUAL 1,5 (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2003). Enquanto o modelo QUAL 2K está dirigido para o corpo de água do rio Araguaia, o modelo MQUAL 1,5 contempla as cargas difusas das bacias hidrográficas. Foram considerados cinco trechos do rio Araguaia com o estudo das cargas difusas de fósforo, nitrogênio, DBOc, DBO<sub>n</sub>, sólidos em suspensão e coliformes totais, para cada trecho e a carga total desses componentes como somatória dos cinco trechos. Além do estudo das cargas atuais, em cada um dos cinco trechos, foram elaborados cenários, com estimativa de aumento das cargas pontuais até 2025, considerando-se o crescimento populacional e a vazão de esgoto doméstico não tratado em 2025. Os cenários foram elaborados e analisados, por trecho e para os parâmetros: P, N, DBOc, DBO<sub>n</sub>, sólidos em suspensão e coliformes totais para as cargas difusas além das cargas pontuais.

Foram apresentados tabelas e gráficos referentes ao cenário atual e aos cenários para cargas difusas e pontuais de 2007 até 2025.

Para os cálculos referentes à decomposição da vegetação na área inundada do futuro reservatório (Área Diretamente Afetada), determinou-se a composição da vegetação, e calculou-se a fitomassa para cada tipo de vegetação. Além disto determinou-se o Carbono total e o Carbono das parcelas rapidamente biodegradáveis da vegetação, constituída por galhos, folhas, casca, serrapilheira. Com estes dados de Carbono biodegradável, determinou-se o Carbono oxidável na percentagem de mata presente no reservatório, e com



estes dados determinou-se a DBO presente no reservatório e o OD durante a fase de enchimento e com diferentes concentrações da carbono biodegradável. A partir desta informação estimou-se a área da vegetação a ser removida.

Dadas as condições de re-oxigenação do rio Araguaia e o baixo tempo de retenção do futuro reservatório, adotaram-se os efeitos dos cenários da permanência ou remoção da vegetação na qualidade da água baseados nas seguintes hipóteses:

- Cenário 1 – 100% de vegetação presente ( ou 0% de remoção);
- Cenário 2 – 90 % de vegetação presente ( ou 10% de remoção);
- Cenário 3 – 80% de vegetação presente ( ou 20% de remoção);
- Cenário 4 – 70% de vegetação presente ( ou 30% de remoção);
- Cenário 5 – 60% de vegetação presente ( ou 40% de remoção).

Para cada um destes cenários analisou-se o DBO e OD e a concentração de carbono oxidável presente. Foi analisada a resposta do futuro reservatório para os 4 primeiros dias de inundação, à montante e à jusante.

Os parâmetros: DBO, OD e Carbono oxidável são os principais parâmetros que respondem pela qualidade da água à montante e à jusante do futuro reservatório no caso da permanência ou remoção parcial da vegetação.

Com base nas análises realizadas e no modelo da decomposição da fitomassa degradável concluiu-se que a remoção de 40% da vegetação é suficiente para manter em boas condições de oxigênio dissolvido, o futuro reservatório do AHE Santa Isabel e à jusante do mesmo.

Recomenda-se, portanto, a remoção de 40% da vegetação como opção economicamente viável e com baixo impacto na qualidade da água do futuro reservatório. Com a remoção de 40% da vegetação na área inundada, a qualidade da água quanto ao OD, estará acima dos valores referido pelo CONAMA 357/2005.

#### b. Parâmetros Modelados

Como foi amplamente explicado na resposta ao primeiro parágrafo: O Carbono oxidável, Oxigênio dissolvido e DBO são os parâmetros fundamentais cuja resposta regula a qualidade da água, em relação à remoção da vegetação, e, portanto por esta razão, foi dada ênfase nestes parâmetros como base para a recomendação relativa à remoção da vegetação.

Foi aplicado o modelo de Vollenweider ( 1982) e Salas & Martino (1988), que se baseia na concentração de fósforo total devido ao fato do fósforo ser o principal fator limitante para o crescimento do fitoplâncton e, portanto a sua carga difusa e pontual é fundamental para impulsionar o processo de eutrofização. A avaliação do grau de eutrofização, utilizando-se somente o fósforo, é portanto uma prática que é utilizada considerando-se que a expressão do índice do estado trófico com o uso da concentração do fósforo (CARLSON, 1977) é adequada e representa todo o conjunto dos processos que ocorre em um lago ou reservatório (SCHINDLER, 2006, SMITH & SCHINDLER, 2009). Foram feitas avaliações dos parâmetros de oxigênio dissolvido, fósforo total, ortofosfato nitrogênio amoniacal, nitrito,



nitrito e coliformes e termotolerantes, aplicando o modelo Qual 2K+MQUAL 1.5 de qualidade da água, cujas análises se encontram nas pags: 832 a 860 do Tomo III. Em síntese, o modelo de eutrofização de Vollenweider e de Salas & Martino aplicados no rio Araguaia com dados de fósforo total demonstrou que dadas as condições do tempo de retenção, o sistema se apresenta no estado oligotrófico com boa oxigenação (acima de 6.0mg/L), baixo teor de fósforo total (concentração média de 22,0 mg.m<sup>-3</sup>), baixa concentração de clorofila a ( < 10.0µg/L).

As simulações realizadas quanto às cargas pontuais e difusas, elaborando-se cenários para 2025 com prognóstico do futuro estado trófico do reservatório mostram que dadas as condições do tempo de retenção e profundidade média do reservatório, o grau de eutrofização não será elevado à montante, mantendo-se o reservatório em estado oligotrófico com a concentração média de 22,0mg/m<sup>3</sup> e com 70% de probabilidade de manter este estado trófico ao longo do período, desde que mantidas as condições de cargas pontuais e difusas da bacia hidrográfica no níveis atuais. Todos estes dados encontram-se nas paginas de 887–890 do Tomo III do EIA.

Nota de Esclarecimento: Os resultados apresentados na tabela 7.1.12.58 (pág. 856, Tomo III) indicam que o índice do estado trófico calculado através da concentração de fósforo total, pela equação de Lamparelli (2004), do rio Araguaia se enquadra na faixa de mesotrofia (52<IET≤59), porém a maioria dos dados encontra-se na “border line” mesotrofia oligotrofia, razão pela qual na conclusão o rio Araguaia foi considerado oligomesotrófico baseado também nos valores de baixa concentração de clorofila obtidos na maioria das localidades, típica de águas oligotróficas.

**Item 111 – O mapeamento não permite identificar se o monitoramento da qualidade da água contemplou todos os pontos definidos para diagnóstico de ictiofauna. O mapa está visualmente confuso.**

As coletas de amostras de água superficial e sedimento para o diagnóstico da qualidade da água e limnologia, foram realizadas em locais previamente determinados, levando em consideração levantamentos anteriores, realizados pela ENGEVIX (fevereiro de 2000, outubro de 2003 e fevereiro de 2004), bem como avaliações realizadas pela equipe responsável pela condução dos estudos limnológicos e da qualidade da água do EIA do AHE Santa Isabel. Nessas avaliações, foram considerados os diferentes biótopos que se encontram na região, como áreas de remanso e corredeiras do rio Araguaia, principais tributários e lagoas marginais. O número total de pontos de coleta de amostras de água superficial e sedimento foi 19, sendo: 8 em locais ao longo do rio Araguaia, 8 nos principais tributários (rio Muricizal, rio Lontra, ribeirão Xambioá, ribeirão Xambiozinho, ribeirão Sucupira, rio Corda e rio Gameleira), e 3 em lagoas marginais do rio Araguaia. Todos estes pontos estão inseridos dentro das áreas de estudos da ictiofauna, bem como os diferentes biótopos por eles identificados, constituindo assim uma com pleta e suficiente malha amostral para a Avaliação e Diagnóstico da Qualidade da Água e Sedimento. A identificação e as coordenadas dos pontos amostrados encontram-se no Quadro 7.1.12.1, Tomo III, pag. 738 do EIA.

Os mapas com a localização dos pontos de amostragem de qualidade da água e ictiofauna podem ser visualizados nos Apêndices 08 e 09, para as áreas de influência Direta e Indireta, respectivamente. Os mapas com o localização dos pontos de amostragem somente de qualidade da água e limnologia para a AID e All são apresentados nos Apêndices 10 e 11, respectivamente.

**Item 112 –Não identificado estudo específico de qualidade da água para núcleos populacionais que apresentem déficit de saneamento na AID.**

Foi feito estudo de qualidade da água para os núcleos populacionais, identificados como PR-10 comunidade Chapada-Xambioá; PR40-núcleo populacional de Araguaia; PR90 núcleo populacional de São Geraldo do Araguaia; PR30 núcleo populacional de Antonina; PR70 núcleo populacional de Vila Nova; PR100 núcleo populacional de Santa Isabel; PR110 núcleo populacional de Grota Vermelha; PR120 núcleo populacional de Piçarras (Pará); PR20 comercial, cujas análises da qualidade da água e resultados constam no Tomo III do EIA, item 7.1.13.1.1. páginas 923 a 952.

Constatou-se que a água dos poços, que se encontram sob a vigilância da SANEATINS, tais como: PR10, PR40, PR70 e PR90, apresentaram qualidade de água subterrânea boa, próprio para o consumo humano, estando dentro dos padrões da Portaria 518, do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004, com ausência de coliformes fecais e bactérias *Escherichia coli*. Os demais poços, porém, como PR110 (núcleo populacional Grota Vermelha), PR120 (Piçarras), PR20 (empreendimento comercial), PR60 (fazenda), que apresentam déficit de saneamento, apresentaram presença de *Escherichia coli* resultante da infiltração de fossas rudimentares instaladas nas proximidades dos poços (página 952 do EIA, Tomo III). Alguns poços, como PR30 (núcleo populacional de Antonina), apresentaram altas concentrações de fluoreto, cloreto, sódio acima dos níveis máximos permitidos pela Resolução Portaria 518. Outros poços, como PR20 (empreendimento comercial), apresentaram altas concentrações de nitrito extremamente tóxico, ou de nitrato como nos poços PR40 e PR70, também tóxicos.

## **B. MEIO BIÓTICO**

### **Orientações gerais**

**Item 119 –No que se refere ao ictioplâncton – na All (Tomo V, p. 1642), não foi realizado amostragem a jusante do empreendimento, sem a apresentação de uma justificativa.**

No que tange ao ictioplâncton, os meses e os pontos de coletas foram definidos previamente, em reunião realizada entre a empresa e o Ibama (reunião em 12/03/2009), quando foi definido que na All seriam utilizados apenas dados secundários. Deste modo, em função da distribuição dos pontos, somente o ponto Corda Montante (19) ficou inserido na All. Entretanto, as amostragens realizadas nos primeiros quilômetros a jusante das corredeiras de Santa Isabel (pontos 116 e 118), mostram a ocorrência de ovos e larvas de peixes a jusante das corredeiras de Santa Isabel. Estudos posteriores (estudo de impacto ambiental do AHE Marabá, dados ainda não publicados), mostram que próximo à foz do rio Araguaia (aproximadamente 100 km a jusante das corredeiras de Santa Isabel), foram

registradas elevadas densidades de ovos e larvas de peixes, o que indica que algumas espécies utilizam este trecho do rio como local de reprodução. Neste sentido, a continuidade dos estudos, com ampliação dos pontos de amostragem, durante a execução dos trabalhos de monitoramento, contribuirá para o entendimento da dinâmica do ictioplâncton neste trecho do rio.

**Quanto aos lepidópteros, a Tabela 17 que indica as possíveis lepidópteros da área de estudo não possui referência bibliográfica. Solicita-se a sua correção.**

A lista de espécies de potencial ocorrência se baseia nos poucos trabalhos de Emmel & Austin, 1990; Murray, 1996; Ramos, 2000; Sousa & Overal, 2003; Machado *et. al.* 2005; Silva *et. al.* 2009 e Sema-Pará.

**Item 120 – Na descrição metodológica dos estudos ornitológicos não ficou claro quantas horas foram empregadas durante os censos aquáticos em cada campanha (2 ou 4), o que deve ser esclarecido.**

Nos transectos terrestres, o observador percorre trilhas, caminhos e/ou acessos existentes, lentamente (aprox. 1km/h), anotando o número de indivíduos de cada espécie amostrada e o tempo de duração de cada transecto. Em cada área amostral os transectos terrestres totalizaram 24 horas de observação (8 hs/dia x 3 dias). Para contagem das espécies aquáticas foram realizadas observações embarcadas de 2 horas ao longo do rio Araguaia (2 trechos x 2 hs = 4 horas/campanha), utilizando-se de barco de alumínio em velocidades inferiores a 5 km/h. Em cada localidade, foram colocadas 6 redes de neblina (12m x 3,0m x 15mm), as quais permaneceram operando por 8 horas ao longo de 2 dias consecutivos. Durante os deslocamentos entre sítios foi feito o registro das espécies encontradas, embora não de forma quantificada.

**O empreendedor deverá informar a fonte literária para a aplicação dos métodos de Avistamento por Unidade de Esforço (APUE) nos censos terrestres e aquáticos e da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para os dados de captura por redes de neblina, usualmente aplicada em estudos de recursos pesqueiros.**

Esta metodologia foi proposta no Plano de Trabalho aprovado pela equipe técnica do IBAMA, conforme transcrito abaixo.

*“(...) Os resultados serão apresentados em valores de frequência de ocorrência/registo destas espécies e também em valores de APUE – Avistamentos por Unidade de Esforço (uma variação de CPUE – Captura por Unidade de Esforço) permitindo assim comparação entre as diferentes campanhas.” (Plano de Trabalho para os Estudos do Meio Biótico – Avifauna)*

Na apresentação textual dos resultados da CPUE para as áreas amostrais, fala-se, por exemplo, que o “índice de capturas por unidade de esforço foi de 13 espécies por 16 indivíduos” (área D’). Porém, ao observarmos as tabelas, verifica-se que esses números correspondem apenas ao número de indivíduos e número de espécies capturadas na área durante uma campanha, não compondo um índice.

No item resultados (Pág. 1228, Tomo IV) são apresentadas as curvas do coletor observadas e esperadas (Jackknife) para a ADA e AID, com o respectivo esforço amostral de acordo com o descrito na metodologia. Não foram utilizadas informações de amostras anteriores, pois as mesmas não existem (por isso não é feito nenhum comentário sobre esta possibilidade no relatório). Talvez não tenha ficado claro nos gráficos que o esforço amostral foi contabilizado em dias. A seguir apresenta-se o texto revisado.

A curva do coletor para cada um dos períodos de amostragem, chuvoso (Ilustração 21) e seco (Ilustração 22) apresentam padrões similares com tendência à estabilização, no entanto, o número de espécies registrado no período chuvoso foi bem maior que na época de estiagem.

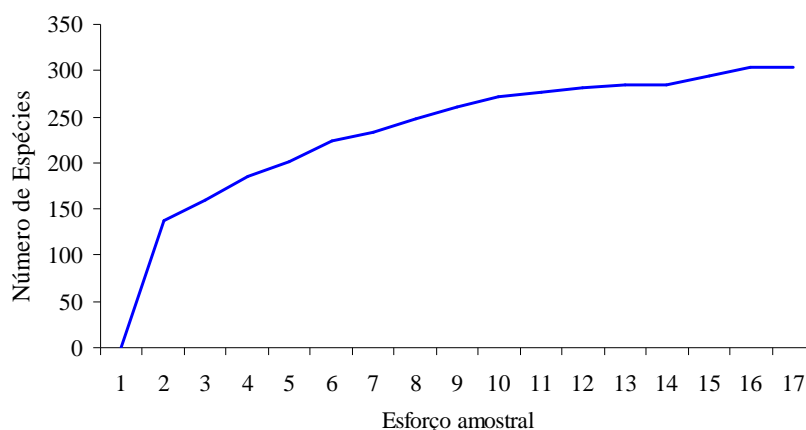


Ilustração 21. Curva do coletor das aves detectadas (espécies/dia) na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada no período de 11 a 27 de abril de 2009.

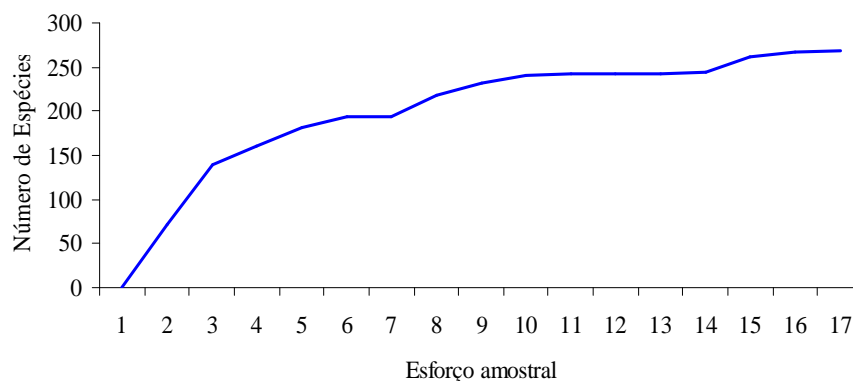


Ilustração 22. Curva do coletor das aves detectadas (espécies/dia) na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada no período de 08 a 24 de julho de 2009.

Por meio do método de Jacknife, estimou-se a riqueza esperada de aves para o período de chuva (n=323 espécies, dp=11,34) e para o período seco (n=291 espécies, dp=10,21). A Ilustração 23 mostra a curva estimativa de espécies para os dois períodos.

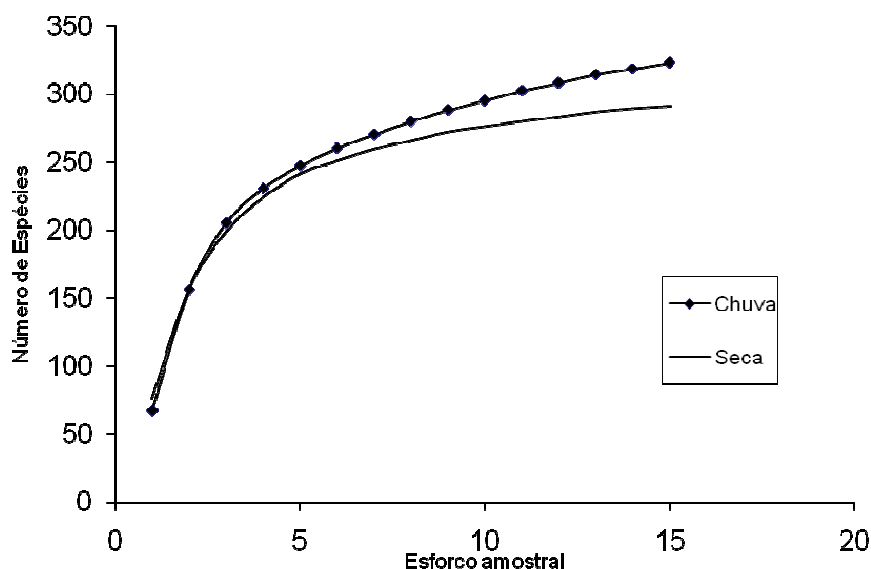


Ilustração 23. Curva do número estimado de aves (espécies/dia) no período chuvoso (abril) e seco (julho) de 2009.

A Ilustração 24 representa a curva acumulada de espécies na qual vê-se um início de estabilização no número de espécies identificadas ao longo dos dois períodos de amostragem (seca e chuva). A riqueza total estimada pelo método de Jacknife foi de 362 espécies, dp= 8,59 (Ilustração 25).

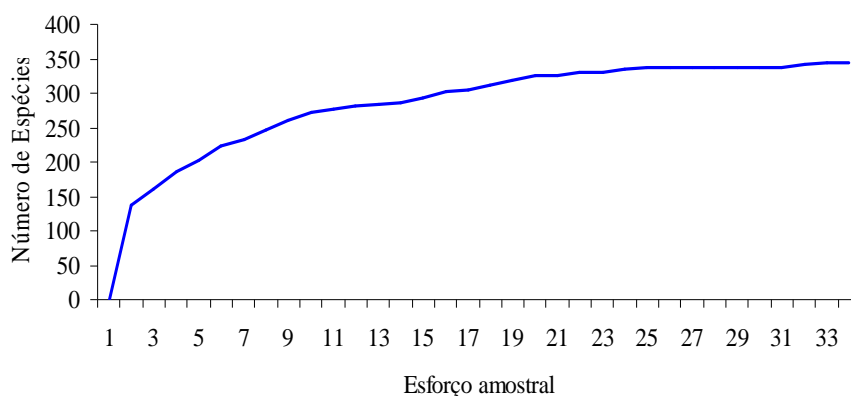


Ilustração 24. Curva do coletor das aves detectadas na Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada (espécies/dia) em abril e julho de 2009.

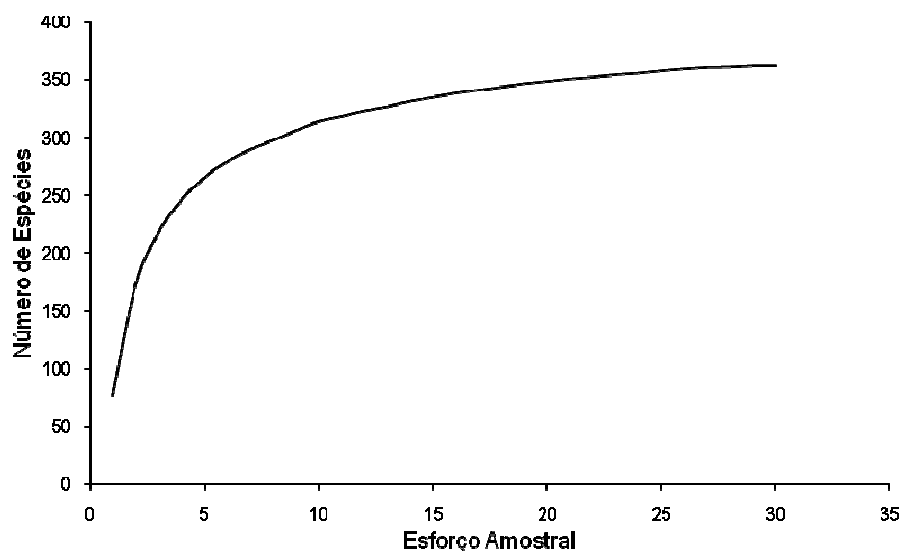


Ilustração 25. Curva do número total estimado de aves (espécies/dia) na ADA e AID em abril e julho de 2009.

#### Áreas de Influência Direta (AID)

– Área Amostral A' – Aragominas–TO

O índice de capturas por unidade de esforço foi de 7 espécies e 11 indivíduos/8 hs na época de chuva e 6 espécies e 10 indivíduos/8 hs no período seco.

– Área Amostral B' – Fazenda Belém (Xambioá–TO)

O índice de capturas por unidade de esforço também foi baixo, com apenas 3 espécies e 6 indivíduos/8 hs no período chuvoso e nenhuma no período seco.

– Área Amostral C' – Fazenda São Francisco (Ananás–TO)

O índice de capturas por unidade de esforço foi de 8 espécies e 8 indivíduos/8 hs no período chuvoso e 12 espécies e 12 indivíduos/8 hs no seco.

– Área Amostral D' – Fazenda Guanabara (Ananás)

O índice de capturas por unidade de esforço foi de 13 espécies e 16 indivíduos/8 hs no período chuvoso e 8 espécies e 8 indivíduos/8 hs no seco.

– Área Amostral APA São Geraldo / P. E. Serra das Andorinhas (São Geraldo–PA)

O índice de capturas por unidade de esforço foi de 11 espécies e 17 indivíduos/8 hs na chuva e 4 espécies e 5 indivíduos/8 hs na seca.

**No estudo da quirópterofauna, o método de busca ativa foi aplicado apenas em quatro áreas localizadas na AID, não tendo sido aplicado em áreas da ADA. A empresa deverá justificar o emprego da técnica apenas na AID.**

**A unidade informada para o esforço amostral nos estudos de quirópteros está equivocada. Por exemplo, o estudo afirma que foram empregados “64.800m<sup>2</sup> por hora distribuídos igualmente nas duas campanhas amostrais e entre as nove regiões selecionadas”. A unidade**



de esforço correta seria  $64.800\text{m}^2\cdot\text{hora}$ , pois para se chegar a este número, multiplica-se a área total de redes (número de redes x [altura x comprimento]) pelo número de horas (dias x horas/por dia) e pelo número de campanhas (isto no exemplo utilizado). O erro foi constatado em outros momentos no estudo dos morcegos e deverá ser corrigido.

Todos os nove pontos amostrais (leia-se trilhas onde foram instaladas as redes-ADA) passaram pela busca ativa, contudo, os resultados foram nulos, em função da qualidade ambiental de cada trilha/ponto amostrado, o que não é nada anormal para morcegos. Este seria o procedimento padrão, porém, a existência de potenciais abrigos diurnos artificiais e de fácil acesso na AID (um deles era o próprio telhado da hospedagem utilizada durante os levantamentos de campo), onde foram constatados morcegos, também foram incluídos na análise. Como eles incrementavam a diversidade em grupos dificilmente amostrados com redes (Molossidae, por exemplo), achou-se conveniente os acrescentar. Desta forma, a citação “Adicionalmente, quatro pontos na AID foram usados para busca ativa” buscou separar a busca ativa que ocorreu nos pontos selecionados (9) dos realmente extras. Infelizmente, pontos extras não ocorreram para a ADA.

Com relação à unidade do esforço amostral, abaixo reproduz-se parte do texto de Straube & Bianconi (2002) onde é indicando a notação do esforço, medido em “ $\text{m}^2\cdot\text{h}$ ”. Portanto, a notação correta para o esforço é de  $64.800\text{ m}^2\cdot\text{h}$ ; onde se lê: metros quadrados hora e não metros quadrados por hora.

*“Um exemplo prático: Suponhamos que um pesquisador tenha instalado 3 redes de iguais características, com 14 metros de comprimento e 2,5 metros de altura, durante um período de 5 dias, sendo que, a cada dia, as redes ficavam expostas por seis horas. O esforço de captura (E), nesse caso, deve ser a multiplicação simples da área de cada rede (14 metros x 2,5 metros) pelo tempo de exposição multiplicado pelo número de repetições (6 horas x 5 dias) e, por fim, pelo número de redes (3). O resultado final seria  $E = 3150\text{ m}^2\cdot\text{h}$ , ou – por exemplo –  $3,15\cdot 10^3\text{h}\cdot\text{m}^2$ .”* Straube & Bianconi (2002)

Desta forma, é necessário fazer a seguinte correção: em todos os lugares onde se lê “ $\text{m}^2$  por hora”, leia-se “ $\text{m}^2\cdot\text{h}$  ou metros quadrados hora”.

**Nos estudos de flora, não existe a amostra de número 8 (pg. 981, Tomo III) . Não ficou claro a origem dos fatores de forma utilizados nas equações de volumetria total e comercial da madeira (pg. 988, Tomo III).**

Realmente não existe a amostra 8 no EIA pois o local previsto para sua realização encontrava-se completamente alagado no período de amostragem. A amostra de número 8 foi substituída pela amostra de nº 103, que não estava prevista no Plano de Trabalho apresentado ao IBAMA, mas que se encontrava na mesma tipologia vegetal da amostra nº 8.

Nas págs. 982–983 do EIA, Tomo III, se encontra uma tabela (Tabela 7.2.1.2) com a localização de todas as unidades amostrais que foram efetivamente alocadas em campo. As letras que acompanham a numeração das tabelas identificam locais em que a unidade amostral não foi implantada exatamente no local definido no Plano de Amostragem, mas em áreas muito próximas. Este pequeno deslocamento ocorreu devido a fatores, tais como: impossibilidade de acesso ou falta de vegetação na coordenada definida para amostragem.

---

**Não ficou claro a origem dos fatores de forma utilizados nas equações de volumetria total e comercial da madeira (pág. 988, Tomo III)**

Os fatores de forma utilizados para estimativas volumétricas no EIA foram os seguintes:

- 0,7 para volumes comerciais, considerando apenas a altura comercial, e
- 0,6 para volumes totais, porém utilizando-se as alturas totais.

Segundo a INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA N° 30/2002, o IBAMA informa que aceita o cálculo do volume geométrico das árvores em pé, através da equação de volume que utiliza o fator de forma médio para a Amazônia, de valor igual a 0,7. Este é um fator de forma que foi muito utilizado para cálculos de volumes de toras, pois representa com grande fidelidade a conicidade do tronco das principais espécies da flora brasileira e não apenas da Amazônia.

Com relação ao  $FF=0,6$  ele foi utilizado para tentar representar uma expectativa volumétrica que incorpore tanto a conicidade de tronco, como o volume remanescente das copas das árvores, utilizando-se nestes cálculos a altura total, que inclui a copa das árvores, e não apenas a altura comercial que representa o comprimento do fuste. Este fator de forma tem se apresentado muito interessante de ser utilizado nos trabalhos desenvolvidos pela Juris Ambientis, quando comparam-se as expectativas volumétricas que são obtidas utilizando-se a altura total na formulação matemática de Schumacher<sup>7</sup>, utilizada pelo Departamento de Silvicultura Tropical do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia).

Assim para utilizar fórmulas volumétricas apenas com fator de forma, optou-se por trabalhar com dois fatores diferentes.

Convém salientar que as expectativas volumétricas de Estudos de Impacto Ambiental, devem ser afinadas, nas fases seguintes de licenciamento, principalmente quando se solicitam as Autorizações de Supressão da vegetação. Nesta fase é mais interessante utilizar-se equações volumétricas desenvolvidas para a região de estudo ou mesmo equações já testadas para as diferentes formações vegetais que serão objeto da supressão vegetal.

**Em nenhum dos grupos das comunidades aquáticas, com exceção do estudo específico para ictiofauna dos pedrais, foi possível encontrar o esforço dispendido durante o levantamento.**

a. Ictiofauna e Ictioplancton

O esforço de pesca utilizado nos estudos de ictiofauna variou de acordo com os pontos de amostragem, conforme a tabela abaixo.

---

<sup>7</sup> Formula de Shumacher utilizada pelo INPA:  $V=1,7498.DAP^{2,1} \times H^{0.641}$ . in BRUCE, R.W., As florestas do Amazonas: espécies, estoques e produtividade. Brasília, Ed. IBAMA, 2001.

Tabela 18. Dimensões das redes de espera utilizadas no rio Araguaia (20 metros de comprimento) e tributários (10 metros de comprimento) e esforço de pesca em m<sup>2</sup> de rede\*dia.

Malha (cm)	Malhas de altura	Altura (m)	Araguaia (m <sup>2</sup> de rede*dia)	Tributários (m <sup>2</sup> de rede*dia)
2,4	63	1,51	30,20	15,12
3	50	1,50	30,00	15,00
4	37	1,48	29,20	14,80
5	30	1,50	30,00	15,00
6	25	1,50	30,00	15,00
7	22	1,54	30,80	15,40
8	20	1,60	32,00	16,00
9	20	1,80	36,00	18,00
10	16	1,60	32,00	16,00
12	14	1,68	33,60	16,80
14	14	1,68	33,60	16,80
F6	50	3,00	60,00	30,00
F7	44	3,08	61,60	30,80
F8	38	3,04	60,80	30,40

As redes de lance em banco de macrófitas apresentaram comprimento de 10,0 metros, altura de 2,0 metros e malha de 0,5 cm. As redes de arrasto de praia apresentaram comprimento de 20 metros, altura 2 metros e malha de 0,5 cm. As tarrafas, de malhas 4 e 6 cm de entre nós não adjacentes, foram utilizadas em 30 lances e apresentavam 16 metros de abertura e 2,80 metros de altura. As redes de ovos e larvas de peixes, possuíam 1,80 metros de comprimento, abertura de boca de 37 cm de diâmetro e malha 0,50 milímetro. Os espinhéis apresentaram 30 anzóis 7/0 nos tributários e 50 anzóis 7/0 no rio Araguaia. As bóias (cinco em cada amostragem), consistem na utilização de garrafas vazias onde é amarrada uma linha com anzol (7/0) iscado com diversos tipos de iscas. A rede de deriva, com malha de 25 mm entre nós, ou de malha maior (60 mm), e com 30 metros de comprimento, foi utilizada no canal principal do rio, no período noturno. A pesca elétrica foi realizada em trechos de 40 metros, através da utilização de dois puçás energizados (cátodo e ânodo, malha 0,5cm) por um gerador de eletricidade de 2,5 kW, com corrente contínua (saída de 220 V e 2 A).

#### b. Fitoplancton

Foram realizadas coletas em 19 pontos distribuídos geograficamente no Rio Araguaia na área do AID, em 4 campanhas totalizando 76 coletas. Em cada coleta, amostragem de fitoplancton foi feita coletando 60 litros de água e filtrando em uma rede de plâncton de 20 µm de malha. No total foram amostrados 4.560 litros, onde os organismos fitoplanctônicos foram analisados a nível de gêneros.

c. Zooplancton

No caso do zooplancton as coletas foram feitas também em 19 pontos distribuídos geograficamente no rio Araguaia, na área do AID em 4 campanhas totalizando 76 coletas. Em cada coleta a amostragem de zooplancton foi feita através de arrasto vertical ou horizontal dependendo da profundidade usando uma rede padrão de plâncton com 68µm de malha, para obter material concentrado de tal forma a obter no mínimo 500 litros de água filtrada através da rede. Dessa forma, no total foram filtrados 38.000 litros (38m<sup>3</sup>) onde os organismos zooplanctônicos (Rotifera, Cladocera, Copepoda e Protozoa) foram analisados a maioria a nível de espécies.

d. Invertebrados bentônicos

No caso dos invertebrados bentônicos as coletas foram feitas também em 19 pontos distribuídos geograficamente no rio Araguaia, na área do AID em 4 campanhas totalizando 76 coletas. As coletas foram feitas com draga de Petersen e em cada localidade foram feitas sempre 3 amostragens totalizando, portanto, 228 amostras em toda campanha, sendo que os organismos foram analisados a nível de família.

e. Epilíton

Para as amostragens de epilíton foram feitas coletas em 5 pontos na área dos pedrais do rio Araguaia e somente no período da seca. Em cada ponto foram feitas 5 amostragens com quadrantes de 6cm<sup>2</sup> de área totalizando portanto 25 amostras. Todos os organismos tanto vegetais como animais foram analisados.

f. Macrófitas aquáticas

As macrófitas aquáticas foram analisadas anotando o número de estandes encontrado em todo o percurso do rio Araguaia, tributários e lagoas, nos 4 períodos hidrológicos que foram 15+39+94+55 totalizando 203 estandes. A área dos estandes foi medida e de cada estande foram feitas amostragens usando quadrados de 0,25m<sup>2</sup> de área. Os organismos desta área foram colhidos, identificados e pesados.

**Para o grupo das formigas, também não foi detalhado o esforço amostral. Estes dados devem ser calculados, e apresentados.**

Para a coleta de formigas foram demarcados dois transectos em cada ponto de coleta. Em cada transecto foram instalados 15 potes, totalizando 30 potes por ponto de coleta e 270 potes na área total amostrada.

Em todos os pontos amostrados as armadilhas permaneceram no campo por 24 horas. Assim, o esforço amostral total foi de 216 horas de coleta na área total, por campanha e 432 horas no total do trabalho.

**Item 122 – Não foi apresentada curva do coletor para os mamíferos de médio e grande porte. A empresa deverá apresentá-la considerando os dados das transecções e do armadilhamento fotográfico.**

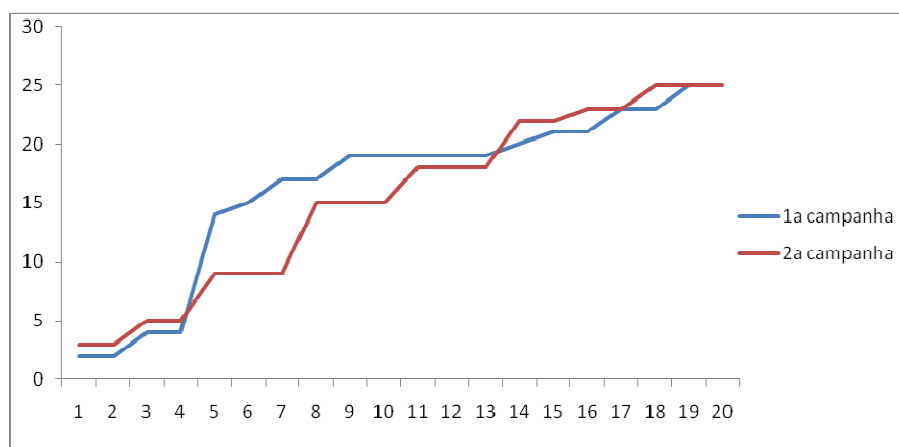


Ilustração 26. Curva de acúmulo de espécies de médio e grande porte.

Nas análises da assembléia de quirópteros foram comparadas as riquezas de espécies, abundâncias destas e similaridade entre as áreas amostrais da AID e da ADA, entretanto as áreas não tiveram esforço amostral padronizado. Além da AID ter recebido mais horas de amostragem por redes de neblina, esta área também foi contemplada por busca ativa, enquanto a ADA não foi amostrada com esta técnica. As análises devem ser refeitas considerando apenas os dados de redes de neblina, devendo ser apresentadas análises separadas para os dados da busca ativa. Esta crítica também se aplica ao subitem 4 do Item 151 do TR.

Embora diferentes o esforço amostral por área não se mostrou significativo estatisticamente:  $\chi^2=1,44$ ; g.l.=1;  $p=0,23014$ , considerando esforço na ADA e na AID por período amostral (chuvoso e seco).

Ainda assim, as diferenças advindas daí pouco alteram os resultados. Observe as ilustrações abaixo (Ilustração 27 e Ilustração 28), onde são mostradas as similaridades entre os sítios (com e sem abrigos) (ambas as ilustrações foram apresentadas no EIA). Sempre que necessário ao longo do texto, ou seja, quando realmente o sítio abrigo interfere nos resultados, as análises são feitas em separado ou indicam o uso exclusivo dos dados de redes.

Portanto, considerando que as discrepâncias no esforço com redes foi “não significativa”, que as buscas ativas ocorreram tanto na AID quanto na ADA, mas com resultados apenas naquela, pode-se sim, reunir e discutir as informações sobre a diversidade de morcegos como foi apresentada, haja vista que é a diversidade o foco da discussão e não a análise do método empregado. Isto fica mais claro, entre os médios e grandes mamíferos, que se utilizam de entrevistas, busca ativa, armadilhas fotográficas, etc. como fonte de busca de registros para avaliar a diversidade de mamíferos e não a diversidade de mamíferos segundo o método tal e tal. Ou seja, a união de várias técnicas fornece um conhecimento muito mais preciso sobre a diversidade local: pitfalls, armadilhas-fotográficas, entrevistas, redes-neblina, busca ativa, armadilhas de captura-viva, são técnicas necessárias para se avaliar

coerentemente a mastofauna, o uso de uma, ou duas, delas fornecem um forte viés para os mamíferos detectáveis pela técnica(s) escolhida(s).

Além disto, como houve resultado nas buscas ativas apenas na AID, não existe discussão apenas apresentação de uma lista de espécies capturadas nesta área. Todavia, se mantido o esquema apresentado a discussão se aproxima melhor da riqueza observada.

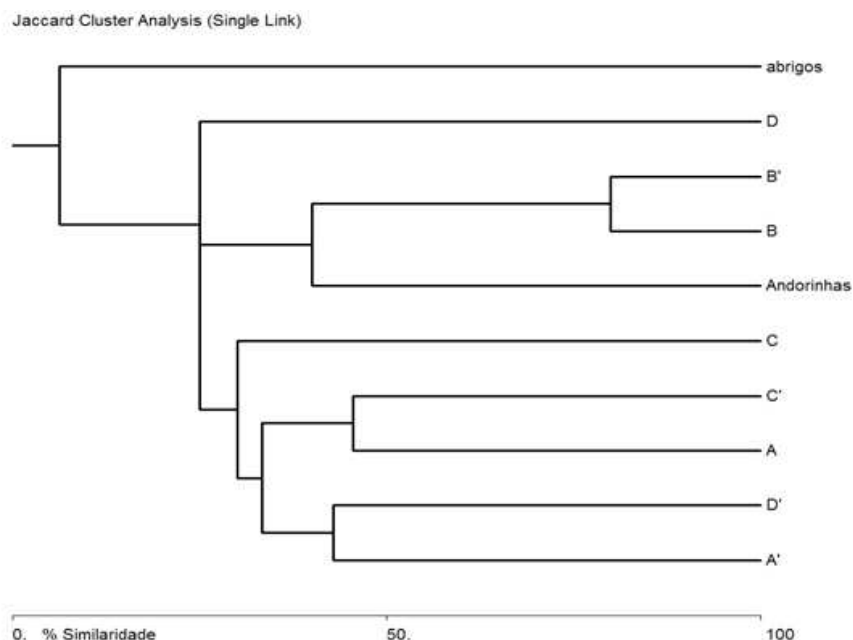


Ilustração 27. Comparação da diversidade de morcegos entre as nove regiões amostrais dos estudos ambientais do AHE Santa Isabel, rio Araguaia, TO/PA (Ilustração 7.2.1.149 do EIA, pág. 1384, Tomo IV).

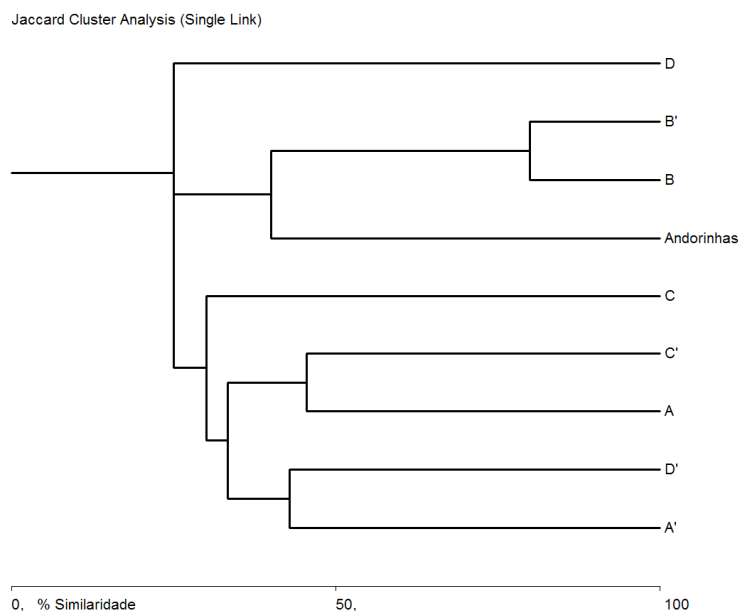


Ilustração 28. Comparação da diversidade de morcegos entre as oito regiões amostrais (exceto abrigos) dos estudos ambientais do AHE Santa Isabel, rio Araguaia, MT/PA (Ilustração 7.2.1.150 do EIA, pág. 1385, Tomo IV).



As Ilustrações 7.2.1.144 e 7.2.1.146 apresentam as curvas de acumulação de espécies de morcegos (riqueza) e a linha de tendência para a AID e ADA, respectivamente. Porém quando o texto faz referência às ilustrações, afirma-se que estas (ilustrações) indicam “que a riqueza de espécies observada e a estimada já se encontram convergentes”. Destaca-se que a curva de tendência não é baseada em um estimador estatístico de riqueza de espécies e tal fato deve ser considerado na correção do texto.

O empreendedor está de acordo com o órgão ambiental. A linha de tendência (Ilustração 29 e Ilustração 30) não é baseada em estimador de riqueza, mas sim na riqueza absoluta. A linha em azul (riqueza real ou número de espécies) é o valor que interessa, e indica que a partir do décimo quinto dia (na AID) não houve acréscimo de espécies (ou seja, uma tendência a estabilidade). A partir daí o aumento na riqueza tende a ser mais lento, pois as espécies comuns, muito comuns e alguns raras já foram capturadas; por sua vez na ADA isto não ocorreu da mesma forma, existindo logo no início da amostragem um período longo (de seis dias; dias 4 a 9) onde não houve acréscimo de espécies; para tentar avaliar qual é realmente a tendência destas “curvas” foi usada a linha em preto, baseada na logaritimização da curva de acumulação de espécies e em ambos os casos percebe-se sim uma tendência a estabilização, ou seja, a partir daí o acréscimo de espécies será mais lento. Na prática, uma curva de acumulação de espécies para morcegos nunca irá realmente se estabilizar, pois a entrada de novas espécies ao longo de dias, meses ou anos sempre irá ocorrer, em função da alta capacidade de deslocamento desse grupo.

A estimativa de riqueza de espécies (Jackknife 1) (Ilustração 31) se baseia na curva de acumulação de espécies, por isto é usada na mesma escala (número de dias), contudo, seu crescimento não corresponde exatamente ao crescimento da curva real com o número de espécies. É esperado que a riqueza observada cada vez mais se aproxime da estimada e vice versa (convergência total). Neste estudo, conduzido em duas campanhas, com 20 dias de amostragem, chegou-se a amostrar quase 70% da riqueza estimada, o que considera-se, particularmente, um ótimo resultado por incluir não só as espécies comuns/abundantes, mas também espécies mais raras, assim como representantes de sete das nove famílias de morcegos brasileiras. Os representantes das famílias faltantes agrupam duas/três espécies muitíssimo raras.

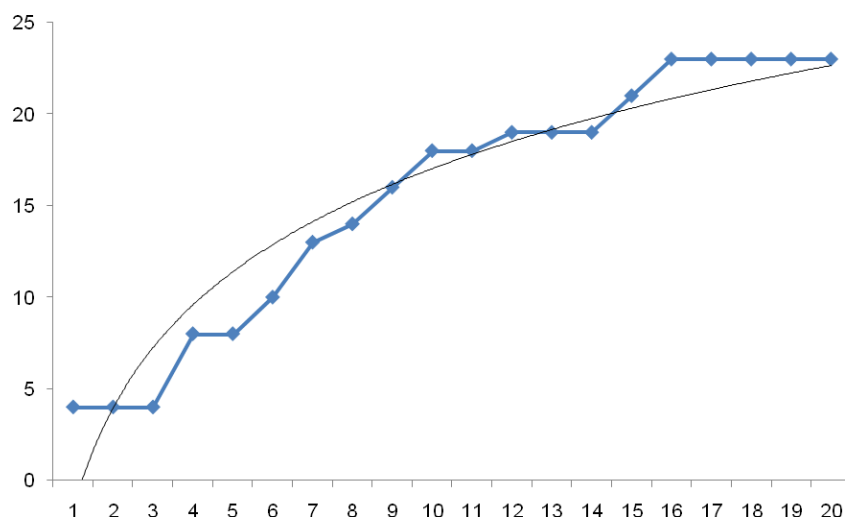


Ilustração 29. Curva de acumulação de espécies de morcegos (riqueza) com respectiva linha de tendência, por dias de campo, da AID da AHE Santa Isabel, rio Araguaia, TO/PA.

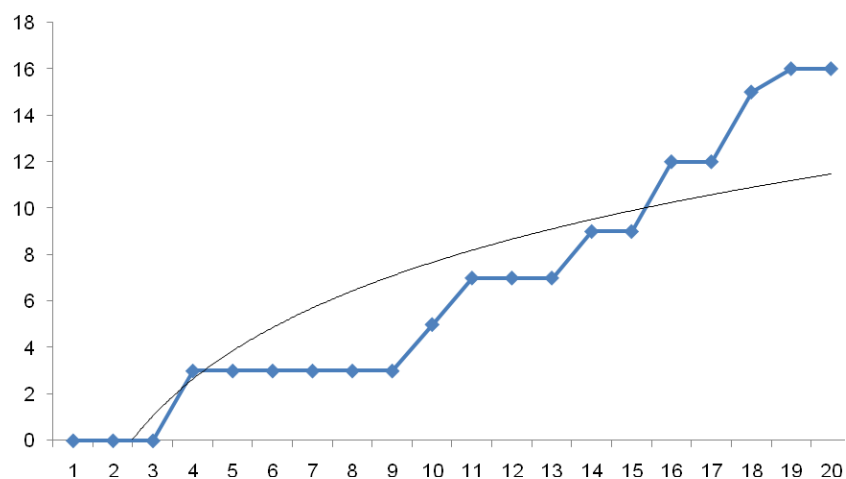


Ilustração 30. Curva de acumulação de espécies de morcegos (riqueza) com respectiva linha de tendência, por dias de campo, da ADA da AHE Santa Isabel, rio Araguaia, TO/PA.

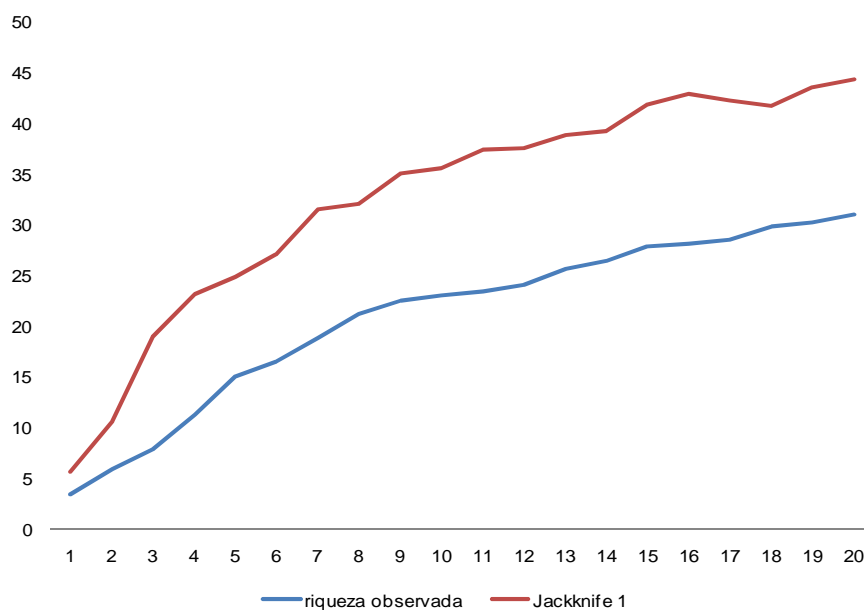


Ilustração 31. Riqueza observada e estimada para os nove sítios amostrais da AHE Santa Isabel, rio Araguaia, PA/TO.

**Item 123 –(i) Para a caracterização fitossociológica da Área de Influência Direta – AID (pg. 997, Tomo III), não foi feita a curva do coletor para todos os extratos herbáceos. Para o Cerrado, não foram apresentadas a curva coletor e a porcentagem de erro amostral excedeu o limite de 10% proposto no TR.**

As curvas do coletor para o estrato herbáceo não foram apresentadas baseando-se no que está estabelecido TR, item 143, 13º sub-item, o qual indica que “*a análise fitossociológica deve conter informações sobre abundância, freqüência, e cobertura para a área do reservatório e do entorno, separadamente. Para o estrato herbáceo apenas a cobertura deve ser apresentada*”.(grifo nosso)

Como a análise do estrato herbáceo teve por finalidade apenas informações relativas aos índices de cobertura (apresentados para todas as tipologias vegetais amostradas, associados a indicadores de densidade e freqüência relativas) não se observou necessidade de apresentação da curva do coletor para cada estrato.

Entendemos que a curva do coletor é um indicador do número potencial de espécies de uma determinada área ou mesmo da suficiência amostral realizada, sendo que nenhum destes indicadores tem correlação com índices de cobertura.

No entanto, a seguir, são apresentados os gráficos das curvas de coletor do estrato herbáceo para cada uma das tipologias vegetais avaliadas.

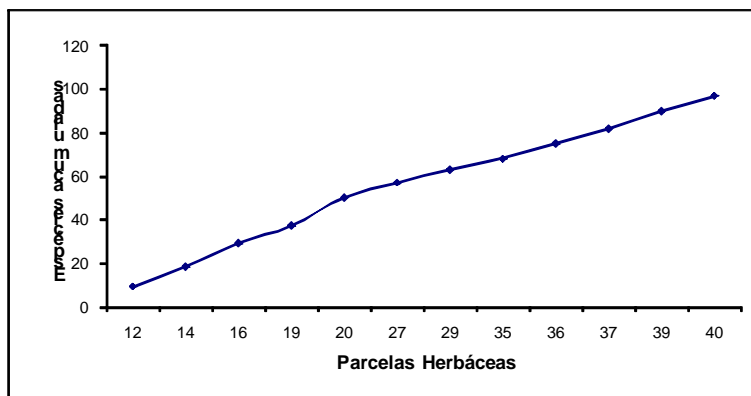


Ilustração 32. Curva do coletor para Floresta Densa Submontana.

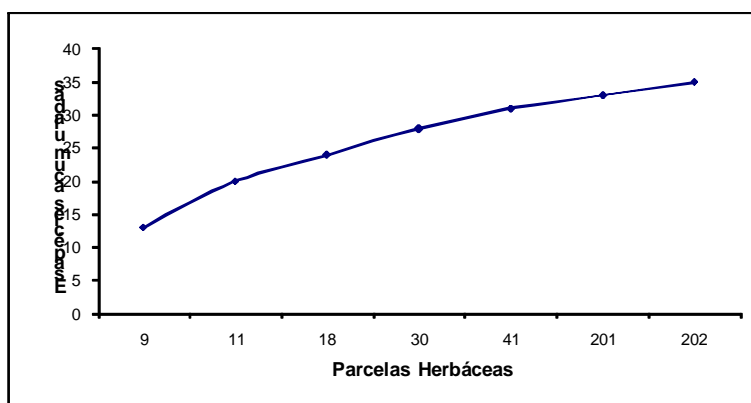


Ilustração 33. Curva do coletor para Floresta Aberta Submontana.

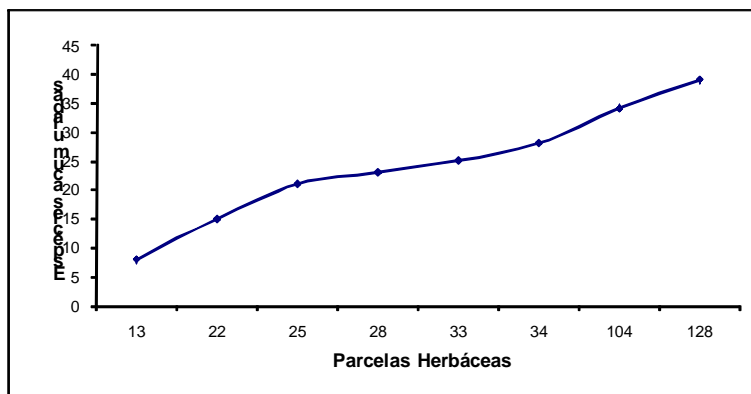


Ilustração 34. Curva do coletor para Floresta Densa Aluvial.

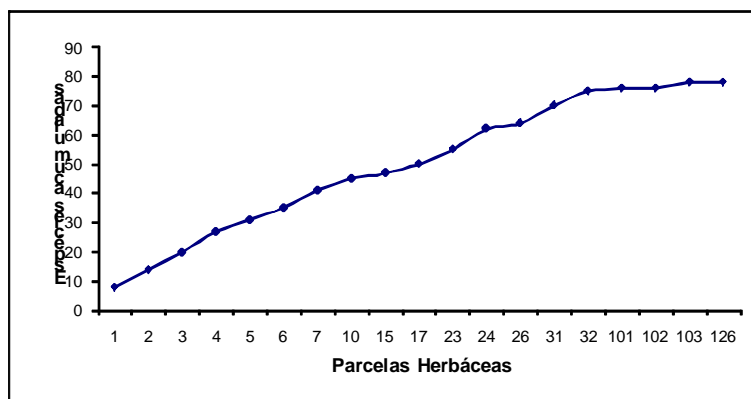


Ilustração 35. Curva do coletor para Floresta Aberta Aluvial.

Com relação a curva do coletor e erro amostral do Cerrado, a baixa intensidade amostral nesta tipologia (apenas 2 unidades amostrais) definiu a ausência de uma curva de coletor consistente e o erro acima do estabelecido.

Neste caso faz-se duas considerações. A primeira trata da intensidade amostral e a segunda da participação do bioma cerrado na área de influência direta do AHE Santa Isabel.

Durante a fase de “construção” do TR deste aproveitamento foram apresentadas ao IBAMA duas versões do Plano de Trabalho para os estudos de vegetação. Uma delas antes da viagem de reconhecimento de campo, realizada entre profissionais das empresas de consultoria que elaboraram o EIA e os técnicos do IBAMA, e outra após a visita de campo.

Na última versão do Plano de Trabalho, encaminhada após a vistoria conjunta na área de estudo, foi apresentada uma rede amostral com 36 pontos de amostragem na AID e ADA, sendo que apenas 2 pontos se encontravam em áreas de cerrado. Um deles próximo a margem do rio Araguaia, nos limites do Parque das Andorinhas (ADA) e o outro já no interior do Parque das Andorinhas (AID). Nesta versão, além da distribuição das unidades amostrais, foram inseridas diversas considerações feitas pelas equipes do IBAMA em campo, inclusive referendando a distribuição amostral. Tal versão do Plano de Trabalho de Vegetação foi aprovada pelo IBAMA.

No decorrer dos estudos ambientais praticamente todos os pontos indicados no Plano de Trabalho foram executados, com pequenas variações de localização de alguns deles. Além disto, foram inseridos mais 12 pontos amostrais totalizando 48 unidades amostrais instaladas (Tabela 7.2.1.2, págs. 982, Tomo III). Isto é, além das unidades amostrais indicadas previamente, foram coletados dados em outras unidades amostrais, considerando-se a representatividade da formação vegetal no contexto dos ambientes da área de estudo. Assim, as florestas aluviais, mais afetadas pela implantação do empreendimento, tiveram uma atenção maior das equipes de vegetação.

Para os cerrados não houve ampliação da intensidade amostral, visto a participação desta tipologia vegetal na ADA e também a condição de conservação deste bioma na região de estudo.

Os cerrados representam apenas 0,26% da área do reservatório (60,44ha) e 1,29% da APP proposta (84,33 ha), o que comprova a pequena intervenção direta sobre esta fitofisionomia na área de estudo (Tabela 7.2.1.3, pag. 815, Tomo III). Além da pequena participação percentual, as áreas de cerrado, tanto na ADA, como na futura APP, encontram-se significativamente alteradas pelas atividades antrópicas, representadas basicamente pelo fogo e pela substituição das áreas de cerrado por atividades pastoris.

Durante as fases de campo realizadas por ocasião das amostragens do EIA, muitas das áreas de cerrado encontravam-se tão descaracterizadas pelo fogo, que praticamente não representavam mais esta tipologia vegetal, conforme pode-se observar pelas imagens abaixo, tomadas no período de amostragem.



Foto 1. Cerrados afetados pelo fogo nos limites do Parque das Andorinhas (Fonte: Juris Ambientis, 2009).



Foto 2. Detalhe da alteração dos cerrados apresentados na Foto 1 (ver posição da seta) (Fonte: Juris Ambientis, 2009).

Há que se ressaltar, porém, que com a criação do Parque Estadual das Andorinhas, algumas áreas de cerrado se mantêm em melhores condições de conservação na região.

Desta forma, conforme foi amplamente discutido durante a visita de reconhecimento, a amostragem em áreas de cerrado teria apenas função de apresentar algumas características básicas desta formação vegetal, sem contudo, ser necessária uma intensidade amostral similar a áreas com maior interferência do empreendimento.

**(ii) Para a caracterização fitossociológica da Área Diretamente Afetada (área do futuro reservatório mais APP do entorno) – ADA (pg. 1056, Tomo III ) as seguintes amostragens foram feitas: para Floresta Ombrófila Densa Submontana 3 unidades amostrais (recomenda-**



se no mínimo 6), não foram apresentados curva coletor e nem erro amostral; a Floresta Ombrófila Densa Aluvial teve 4 unidades amostrais (recomenda-se no mínimo 6), não foram apresentados curva coletor e nem erro amostral; a Floresta Ombrófila Aberta Aluvial teve 11 unidades amostrais, porém não foram apresentados curva coletor e nem erro amostral. O empreendedor deve aumentar o número de amostras pra esses pontos amostrais bem como apresentar a curva coletor e o erro amostral conforme TR.

As respostas a estas considerações do Parecer Técnico remetem novamente a aprovação de um Plano de Trabalho, intensamente discutido com as equipes de analistas do IBAMA. Este PT foi cumprido na íntegra durante os estudos de vegetação.

Analisando-se a apresentação da caracterização fitossociológica das diferentes formações vegetais presentes na AID, observa-se que foram utilizadas para cálculos dos índices fitossociológicos, todas as unidades amostrais inseridas em cada uma das tipologias vegetais presentes nesta área, sendo que todas aquelas cuja participação foi considerada como significativa para a análise dos impactos ambientais (Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Submontana, e Floresta Aberta Aluvial e Submontana), atenderam aos indicadores de suficiência amostral definidos no TR, ou seja: limites de erro de 10%, com probabilidade de 90%. Para todas estas formações foram apresentadas as curvas do coletor, referente a amostragem da AID (Item 7.2.1.1.2.c.ii “Caracterização fitossociológica da AID”, pags. 997, Tomo III).

Assim, entende-se que o objetivo de caracterizar cada uma das tipologias vegetais presentes na área de estudo, seja AID ou ADA, já que as formações vegetais não respeitam esta divisão utilizada para os estudos ambientais, foi plenamente cumprida nos estudos de vegetação apresentados no EIA.

A apresentação de índices fitossociológicos, calculados especificamente com unidades amostrais presentes na ADA, teve por objetivo verificar se tais formações apresentavam características muito específicas para cada diferente tipologia vegetal. Tais resultados também objetivaram estabelecer índices de similaridade de Sorensen entre todas as unidades amostrais implantadas. O próprio TR não indica claramente a necessidade de alcançar limites estatísticos para as formações presentes na ADA, e sim que o conjunto de parâmetros fitossociológicos calculados para esta área permita realizar inferências sobre possíveis diferenças entre os ambientes presentes nestas duas áreas de análise.

Assim, analisando-se os resultados apresentados para cada uma das unidades amostrais presente na AID e comparando-se com todo o conjunto amostral da ADA, seja para qualquer das tipologias vegetais estudadas, não se observou padrões de similaridade ou de diversidade específica entre as unidades amostrais da ADA ou fora dela, conforme pode-se observar pela tabela de similaridade apresentada no apêndice 29 do EIA. Nesta tabela os índices de similaridade variam desde “zero” até 54%, porém sem apresentar um padrão definido para tal distribuição. O que poderia se esperar é que baixos índices de similaridade ocorressem entre formações vegetais distintas e maiores graus de similaridade entre formações vegetais similares, porém não é isto que ocorre.

Como exemplo pode-se citar a comparação entre as unidades amostrais da Floresta Aberta Aluvial de números 4, 5 e 6, todas situadas na AID, margem esquerda do rio Araguaia, a jusante do futuro barramento, e distantes entre si pouco mais de 5 km. Estas amostras

apresentam índice de similaridade “zero”, isto é, não apresentaram espécies comuns, apesar de se situarem numa mesma formação vegetal.

Já, comparando-se as unidades amostrais 6, instalada na Floresta Aberta Aluvial conforme observado acima, e amostra 19, instalada na Floresta Densa Submontana, o índice de Similaridade de Sorensen é de 0,37.

Infere-se que estas discrepâncias não esperadas são muito mais reflexos de alterações antrópicas significativas que vem ocorrendo nesta região, do que propriamente inerentes a diferenças e semelhanças entre as formações vegetais avaliadas. Também se observa que a limitação física entre diferentes domínios florísticos, como é o caso das florestas abertas e densas, não ocorre de maneira abrupta no ambiente, já que estas floras se interpenetram formando uma área de contato ecológico, denominada ecótono.

Referindo-se especificamente a questão central da comparação entre ambientes da AID e ADA, para inferir possíveis perdas de espécies com a implantação do AHE Santa Isabel, a comparação deve ser feita entre o conjunto de espécies amostradas em cada formação nestas duas áreas de influência. Assim, utilizando as informações apresentadas nas tabelas 7.2.1.21 e 7.2.1.23 (pág. 1080, Tomo III) para análises de similaridade, obtêm-se valores que indicam as semelhanças entre as florestas da AID e da ADA. No caso das formações aluviais da ADA e AID, o índice de similaridade é de 47%, considerado bastante alto e indicando floras muito semelhantes. Entre as florestas submontanas este valor é da ordem de 57%, ainda mais significativo.

Desta forma não se espera que apenas ampliando as amostragens na ADA para atingir níveis de significância amostral, conforme indicado pelo IBAMA, obtenham-se resultados muito diferentes dos apresentados no EIA para subsidiar as análises de impactos.

**No que concerne ao fitoplâncton e o zooplâncton, não se apresentou curva do coletor, tampouco justificou a escolha dos pontos de coleta. No caso de invertebrados bentônicos, epilítton e macrófitas aquáticas não se apresentou curva do coletor. Tais curvas devem ser reapresentadas.**

A rarefação de espécies baseada em número de amostragens realizadas também conhecida como curva de acumulação contínua indica que, com o aumento do número de amostras, aumentará o número de espécies a serem encontradas. A curva indica a média do número acumulativo de espécies encontradas em cada amostra. Normalmente a curva torna-se mais plana, com aumento do esforço amostral e, portanto, menor probabilidade de encontrar novas espécies com amostras adicionais. Essa curva não leva em consideração os diferentes sistemas explorados (lagoas, rios e tributários), nem os períodos sazonais (cheia, vazante, seca e enchente). Foi aplicado o modelo desenvolvido por Colwell *et al.*, 2005 denominado de curva de Coleman.

Deve considerar-se que o número de espécies está diretamente relacionado ao número de indivíduos, à área e à variedade de habitats amostrados (SCHLUTER & RICKLEFS, 1993). Quanto maior é o esforço amostral, maiores são as possibilidades de incluir novas espécies na amostra. A análise correlaciona o esforço amostral (número de amostras) cumulativo (eixo X) com o número cumulativo de espécies amostradas (eixo Y).

a. Curva do coletor para fitoplancton

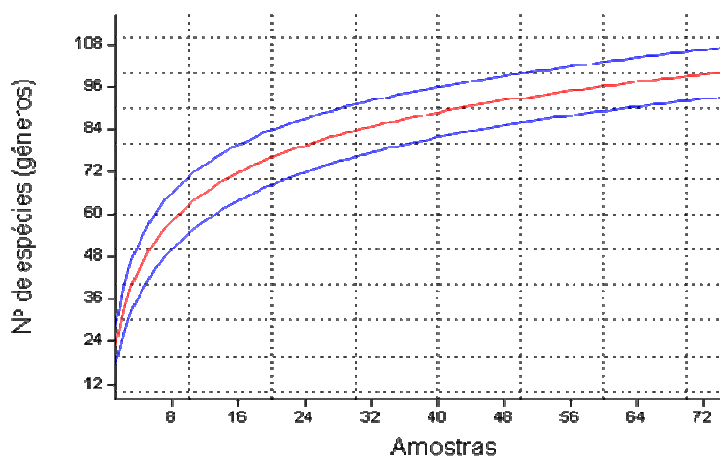


Ilustração 36. Curva de rarefação de espécies em relação ao aumento o numero de amostragens. A linha vermelha corresponde à média de cada amostra coletada, e as linhas azuis acima e abaixo correspondem ao desvio-padrão associado.

Foram identificados 100 gêneros de fitoplâncton em 75 amostras. O esforço amostral empregado foi suficiente para dar um panorama geral das espécies (gênero) que ocorrem em cada amostra. Através da curva de rarefação pode-se verificar que dificilmente espécies (gêneros) serão acrescentadas com o aumento do esforço amostral.

b. Curva do Coletor para zooplancton

No caso do zooplancton que envolve três grupos de organismos de ciclos reprodutivos e tipos de reprodução diferentes Rotifera, Cladocera e Copepoda foram feitas Curvas de Coletor para esses três grupos de organismos separadamente.

i. Curva do Coletor para o grupo dos Copepoda

Para este grupo onde foram identificadas 12 espécies, sendo 2 de Calanoida (*Notodiaptomus oliveirai* e *N. spinuliferus*), 7 de Cyclopoida (*Mesocyclos mendocinus*, *Mesocyclops longisetus*, *Microcyclops anceps*, *Microcyclops finitmus*, *Microcyclops varicans*, *Microcyclops sp*, *Criptocyclops sp*), 1 espécie de Harpacticoida, Cyclopoida (copepodito), Calanoida (copepodito). O gráfico (Ilustração 37) mostra que a partir da trigésima primeira amostra seriam necessárias em média mais 10 amostragens para que seja encontrada uma nova espécie e cada vez mais amostragens seriam necessárias para encontrar uma nova espécie. Com isso a curva fica mais plana diminuindo a probabilidade de encontrar novas espécies.

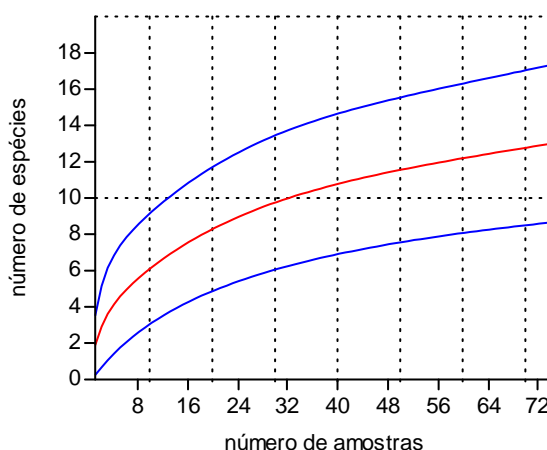


Ilustração 37. Gráfico da curva do coletor para o grupo Copepoda

ii. Curva do Coletor para o grupo dos Cladocera

Para este grupo onde foram identificadas 48 espécies. O gráfico (Ilustração 38) indica que quanto maior o esforço amostral maior é a probabilidade da ocorrência de novas espécies. De acordo com a curva, após 64 amostras analisadas seriam necessárias apenas quatro novas amostragens para que fosse detectada a ocorrência de uma nova espécie.

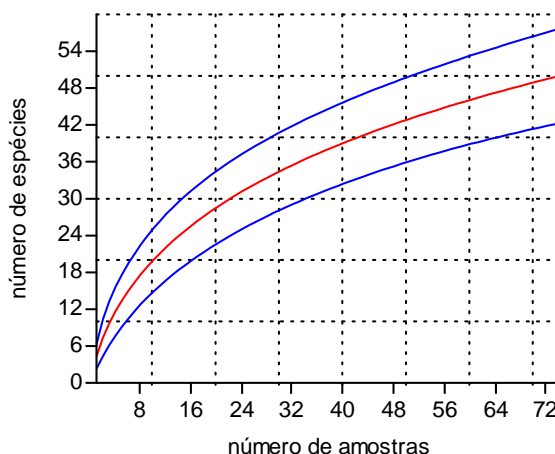


Ilustração 38. Gráfico da curva do coletor para o grupo Cladocera

iii. Curva do coletor para o grupo dos Rotifera

Para o grupo Rotifera a curva indica que mesmo após 64 amostragens seriam necessárias em média apenas duas ou três novas amostragens para que fosse registrada uma nova espécie. Diferente da curva do grupo Cladocera em que as primeiras amostras registraram uma espécie por amostra o grupo Rotifera apresentou uma média de 4 espécies por amostragem até a décima quinta amostra

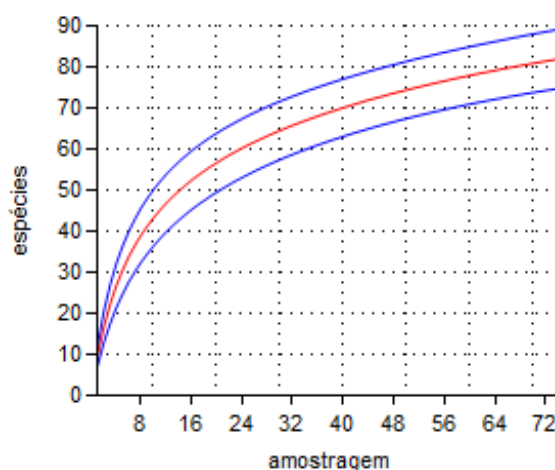


Ilustração 39. Gráfico da curva do coletor para o grupo Rotifera

*Justificativa da “escolha dos pontos de coleta para fitoplâncton e zooplâncton”.*

Os ambientes lóticos (rios) são sistemas bastante homogêneos no que se refere à distribuição das comunidades fito e zooplânctônicas por estas possuírem vida errática (REYNOLDS, 1992; TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008). A condição para a não permanência de células ou colônias de fitoplâncton em suspensão na água, é o movimento da massa de água ser suficientemente turbulento re-dispersando as células ao longo do eixo principal. Portanto, ao longo do eixo principal do rio há uma considerável homogeneidade da distribuição do plâncton. O mesmo pode ser atribuído à comunidade do zooplâncton. Portanto, a estratégia de amostragem do fito e zooplâncton foi desenhada a partir do conceito e da constatação da homogeneidade horizontal e vertical do rio. Para dirimir qualquer problema referente a uma possível heterogeneidade no eixo principal do rio, foram feitas amostragens seguindo estritamente os critérios estabelecidos nos Termos de Referência do IBAMA, coletas no centro e nas margens do rio. Adicionalmente, foram colocados pontos de coleta nas entradas dos principais tributários do rio, uma vez que nesses pontos pode haver uma menor turbulência da água e conseqüentemente um aumento na diversidade e biomassa do plâncton (PROWSE & TALLING, 1958). Além disto, os tributários contribuem com maior concentração de nutrientes e, portanto, este foi outro fator determinante da decisão sobre a estratégia de amostragem. De acordo com Reynolds, 1992, regiões onde há maior tempo de retenção de água como na entrada de tributários enriquecidas com N e P, há maior probabilidade de crescimento de fitoplâncton e conseqüentemente do zooplâncton.

c. Curva do Coletor para Invertebrados bentônicos

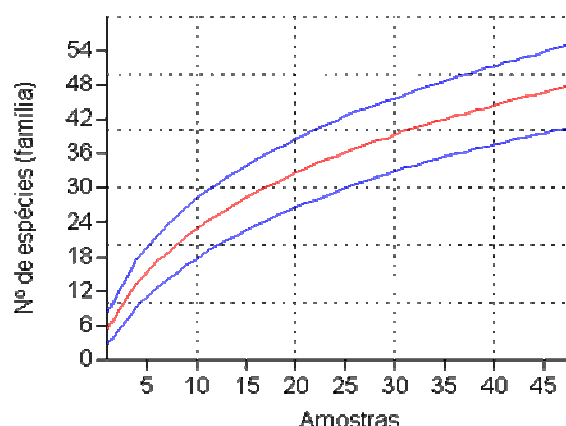


Ilustração 40. Curva de rarefação de espécies em relação ao aumento do número de amostragens. A linha vermelha corresponde à média de cada amostra coletada, e as linhas azuis acima e abaixo correspondem ao desvio-padrão associado.

Foram identificadas 49 famílias de macroinvertebrados bentônicos em 48 amostras. O esforço amostral empregado foi suficiente para dar um panorama geral das espécies (família) que ocorrem em cada amostra. Através da curva de rarefação pode-se verificar que poucas espécies (família) serão acrescentadas com o aumento do esforço amostral, variando em uma (1) espécie (família) apenas.

d. Curva do Coletor para Epilíton

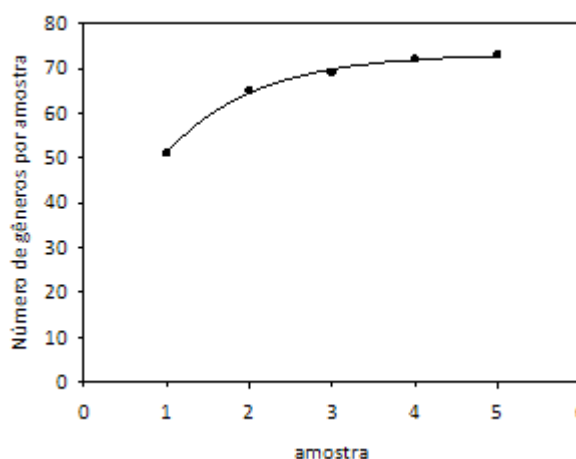


Ilustração 41. Gráfico cumulativo de taxa da comunidade epilítica de acordo com esforço amostral.

No caso do epilíton, como as 5 amostras analisadas se referiam a um mesmo tipo de habitat, o esforço amostral apesar de ser pequeno foi suficiente para obter o número de taxa estabilizado que pode ocorrer no epilíton. O número de taxa é ascendente nas primeiras 3 amostras e se estabilizando nas amostras seguintes.



e. Curva de Coletor para Macrófitas Aquáticas

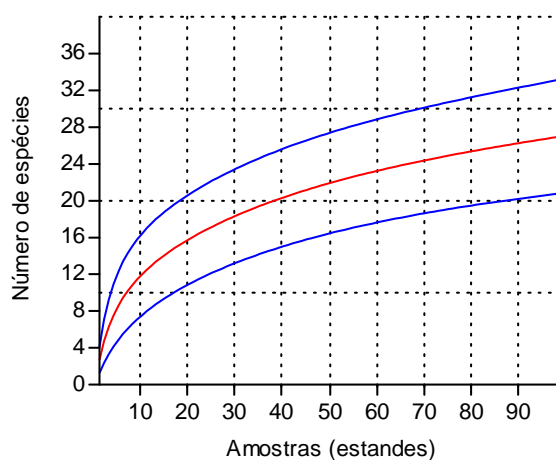


Ilustração 42. Curva de acumulação de espécies (linha vermelha), intervalos de confiança de 95% (linhas azuis) para a comunidade de macrófitas aquáticas presentes na AID do AHE Santa Isabel.

Como se pode observar, o esforço amostral, analisando 90 estandes de macrófitas, foi suficiente para obter 26 espécies de macrófitas, pois nos primeiros 40 estandes analisados foram obtidos já 20 espécies representando 80% do total de espécies identificadas.

**Malacofauna também não foi apresentado curva do coletor.**

Quanto à expectativa do aumento do número de espécies se ampliados os pontos (ou sítios de coleta), de fato a expectativa em trabalhos de levantamento da diversidade da fauna dos moluscos de água doce (e possivelmente de outras espécies desse meio) é que a diversidade (ou elenco sistemático) seja maior, quanto maior for o número de sítios amostrados, com a cobertura dos trabalhos nas estações de baixa e de alta densidade populacional (Ilustração 43, Ilustração 44 e Ilustração 45). Contudo, foi considerado como unidade os pontos visitados, ao invés dos dias, o que se julgou mais adequado para malacofauna.

Entretanto, quando os trabalhos abrangem áreas de ocorrência distintas, por exemplo, na rede de coleções hídricas de bacias hidrográficas distintas, é possível a existência de variações importantes na diversidade, quantitativas e qualitativas, que se avaliadas no conjunto, produzem resultados que não traduzem a realidade, permitindo a construção de curvas que, ainda que crescentes, poderão apresentar variações para mais ou para menos conforme a ordem dos dados colocados para a composição gráfica. Viés ou inclinação a parte, quanto maior o número de sítios perqueridos, maior será a representatividade de espécies numa dada área. Isso serve para o grupo dos moluscos aquáticos, lógico, considerando os momentos onde a probabilidade de capturas é maior, como foi citado no EIA. É mais comum a captura de exemplares dos moluscos aquáticos nos momentos de seca porque o menor volume dos ambientes hídricos induz a agregação dos exemplares por questões óbvias de sobrevivência.

Como o objetivo foi a identificação e avaliação da capacidade de proliferação das espécies de importância sanitária e epidemiológica, não se ve utilidade da técnica do "esforço" no sentido de contribuição para as avaliações pretendidas para a malacofauna.

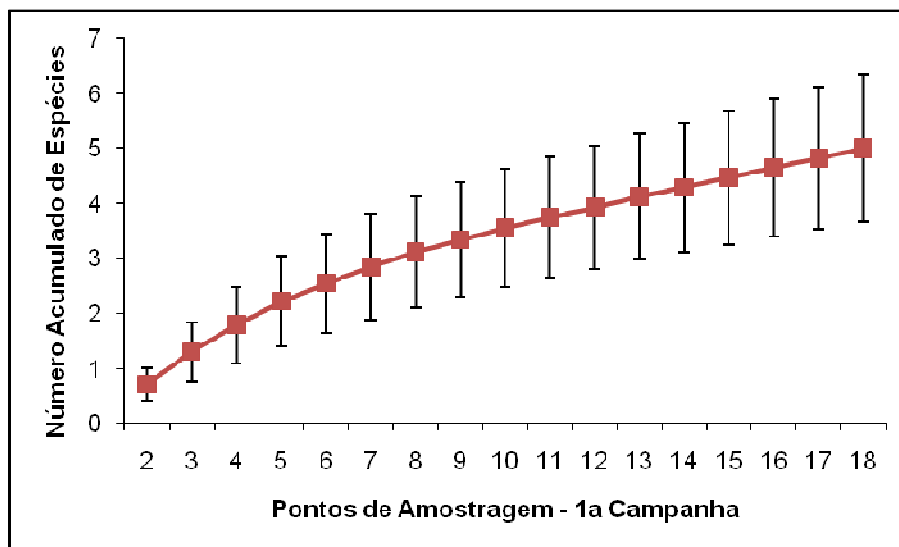


Ilustração 43. Curva de acúmulo de espécies da malacofauna na 1ª campanha.

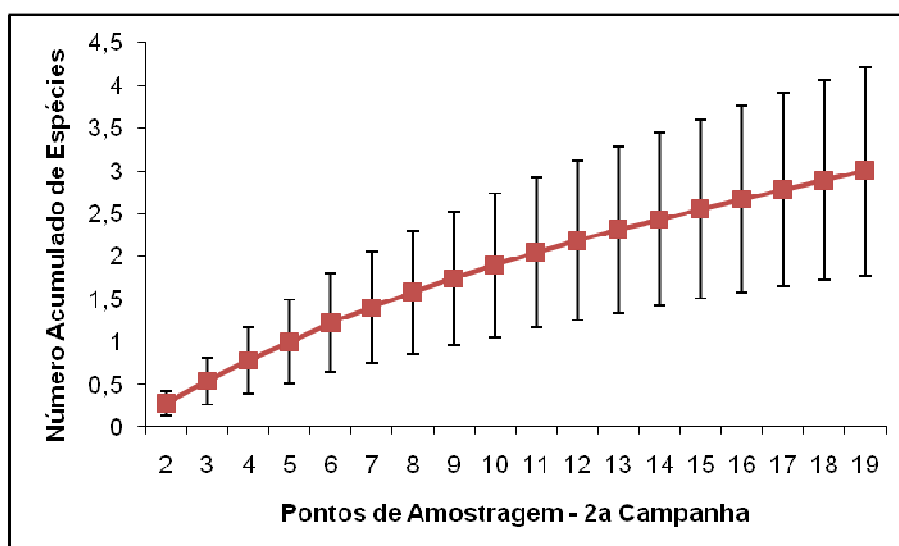


Ilustração 44. Curva de acúmulo de espécies da malacofauna na 2ª campanha.

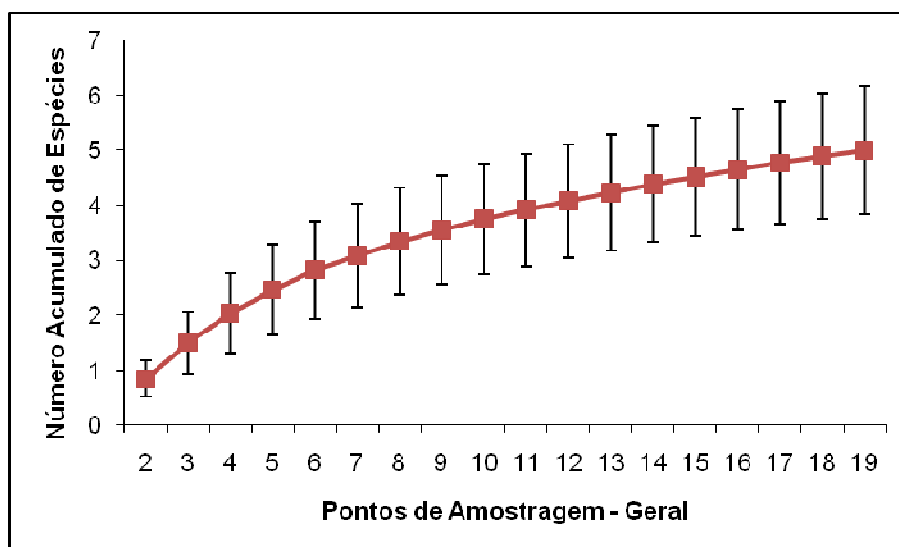


Ilustração 45. Curva de acúmulo de espécies da malacofauna considerando toda a amostragem.

Quanto aos insetos bioindicadores, para lepidópteros foi apresentada uma curva distinta da solicitada no Termo de Referência (número de espécies/dias de coleta).

Cada Unidade Amostral foi definida como um ponto de coleta por dia, o que representa 6 armadilhas e 1 puçá. Como em cada coleta, cada um dos 9 pontos foi amostrado duas vezes, são 18 UA's por viagem, totalizando 36.

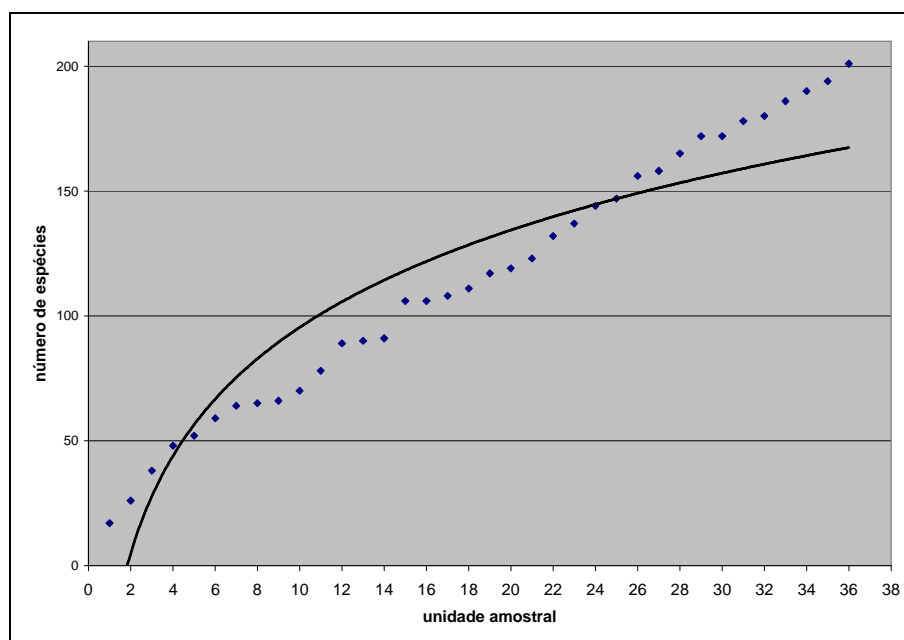


Ilustração 46. Curva do coletor. Número acumulado de espécies por unidade amostral.

No que concerne ao grupo ictiofauna, a curva do coletor apresentado para o presente grupo não foi apresentada de acordo com o solicitado no TR (número de espécies x unidade amostral, não número de espécies x estação (Tomo V, p. 1677, Ilustração 7.2.2.100). As páginas que referenciam a curva de coletor no documento de auxílio para o check-list confeccionado pela empresa (1615 e 1655 e 1642, 1776, para ictiofauna e itcioplâncton, respectivamente e presumidamente) não conferem. Solicita-se que os dados coletados sejam reprocessados de maneira a apresentar as curvas solicitadas, caso contrário apresentando uma justificativa para sua não apresentação.

No check list apresentado no EIA não consta essas informações quanto à ictiofauna e itcioplâncton.

A curva de espécie-coletor representa o número de espécies acumuladas na medida em que mais coletas vão sendo realizadas. Como a aspecto desta curva é crescente no início, tendendo a estabilizar com o aumento das coletas, estimativas para o número total de espécies podem ser realizadas. Assim, os estimadores de 1ª e 2ª ordens de Jacknife foram computados usando a medida de distância de Jaccard, conforme descrito em McCunne e Grace (2002).

Segundo a curva do coletor, embora durante o ano de 2009 tenham sido coletadas 335 espécies, as estimativas de 1ª e 2ª ordens de Jacknife chegam a 417 e 455 espécies, respectivamente (Ilustração 47). Além disso, apesar de terem sido realizadas apenas 4 coletas (enchente, cheia, vazante e seca), o número de espécies coletadas tende à

estabilização. O número de espécies registrado e as estimativas de 1ª e 2ª ordens representam 51%, 64% e 70% do número de espécies registradas por Costi *et al.* (1977), Tejerina-Garro (1998) e Melo *et al.* (2005), em todo o rio Araguaia e Santos *et al.* (2004) no baixo rio Tocantins.

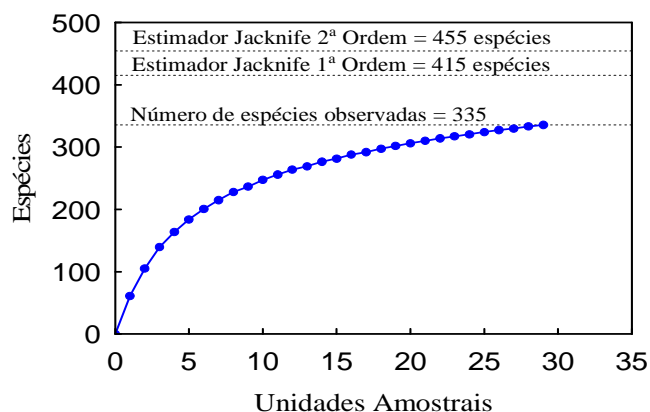


Ilustração 47. Curva de espécie-coletor, número de espécies observadas e as estimativas de 1ª e 2ª ordens de Jackknife, para a ictiofauna, na área de influência da AHE Santa Isabel, em 2009.

**Item 124 –No caso específico da flora, a comparação entre os resultados fitossociológicos da AID e ADA (pg. 1079, Tomo III) é questionável, já que o levantamento florístico e fitossociológico realizado na ADA não teve suficiência amostral compatíveis com o TR (não foi apresentado a curva coletor nem o erro amostral), como mostrado no item 123.**

As considerações feitas para o item 123 respondem também este questionamento.

**Item 125, Subitem 1 – No caso da Flora, para o Cerrado não foram identificadas 31 % das espécies para o estrato arbóreo e 33 % para o estrato herbáceo. Os índices apresentados para a formação Cerrado estão muito elevados, sendo necessário identificar um maior número de indivíduos. Não é acusado na listagem de espécies (Apêndice 31) as seguintes espécies: *Cedrela fissilis* (CITES, IUCN-EN); *Mezilaurus itauba* (IUCN). Aumentar o esforço para identificar mais espécies no bioma Cerrado; repassar todas as espécies identificadas nas listas do IBAMA, CITES, e IUCN, conforme TR a fim de detectar espécies ameaçadas que posteriormente serão incluídas no programa de resgate de germoplasma.**

A ampliação de trabalhos na região após a entrega dos estudos ambientais, em especial outras amostragens de campo para empreendimentos na região com a participação de equipes similares, permitiu a identificação de algumas das espécies de cerrado, consideradas ao nível genérico na fase de diagnóstico do EIA. As tabelas a seguir (Tabela 19 e Tabela 20) complementam as tabelas 7.2.1.16 e 7.2.1.18, respectivamente, apresentadas no EIA (págs. 1051 e 1056, TOMO III), contemplando em destaque a identificação específica destas espécies.

Em função das condições de conservação dos cerrados na época dos levantamentos (áreas queimadas), algumas espécies do estrato herbáceo não apresentavam material que permitisse sua identificação mais aprofundada.

Tabela 19. Espécies arbóreas ordenadas por família mensuradas no Cerrado para a AID da UHE Santa Isabel.

Família	Nome Científico
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i>
Arecaceae	<i>Syagrus comosa</i>
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> .
Burseraceae	<i>Protium strumosum</i> .
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> .
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> .
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>
	<i>Copaifera langsdorfii</i>
	<i>Andira paniculata</i> .
	<i>Inga marginata</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> .
Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i>
Myrtaceae	<i>Myrcia magnolifolia</i>
	<i>Myrcia atramentifera</i>
Sapotaceae	<i>Pouteria pariry</i>
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>
Vochysiaceae	<i>Erisma difusa</i> .
	<i>Qualea grandiflora</i>

Tabela 20. Espécies ordenadas por família para o estrato herbáceo para o Cerrado-AID do UHE Santa Isabel.

Família	Nome Científico
Annonaceae	<i>Bocageopsis leicarpa</i>
Apocynaceae	<i>Odontadenia sp.</i>
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i>
	<i>Protium strumosum</i> .
Connaraceae	<i>Rourea paraensis</i>
Fabaceae	<i>Fabaceae sp.</i>
	<i>Bauhinia forficata</i>
	<i>Copaifera langsdorfii</i>
	<i>Trachigali paniculata</i>
Myrtaceae	<i>Callycocus goetheanus</i> .
	<i>Myrcia magnolifolia</i>
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i>
	<i>Paspalum conjugatum</i>
Sapindaceae	<i>Cupania scrobiculata</i>
	<i>Vouarana guianensis</i>
Sapotaceae	<i>Pouteria pariry</i>
Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>
Velloziaceae	<i>Vellozia sp.</i>

No Apêndice 12 é apresentada novamente a tabela geral das espécies encontradas na área do AHE Santa Isabel, incluindo as solicitações do IBAMA com relação a identificação das espécies de interesse conservacionista, conforme listas do IBAMA, CITES, e IUCN.

**Item 125, Subitem 2 –No capítulo da Herpetofauna o estudo afirma que na Serra das Andorinhas “entre as espécies conhecidas praticamente não há espécies ameaçadas”. Esse dado não é confiável e deve ser corrigido, informando-se exatamente quais espécies são ameaçadas de extinção seguindo as diferentes listas mencionadas no TR (nacional, regional, IUCN e CITES). As referências apresentadas em relação ao status das espécies segundo a CITES estão erradas. Devem ser informados os apêndices da Convenção nos quais as espécies são incluídas. O empreendedor deve informar se há espécies encontradas nos estudos que sejam consideradas ameaçadas regionalmente no estado do Pará, de acordo com a Resolução COEMA nº54/2007.**

Este item refere-se as considerações finais do EIA (pág. 1192, Tomo IV) e o objetivo do parágrafo era chamar atenção para espécies desconhecidas e/ou endêmicas da Serra das Andorinhas. Sobre as espécies registradas no trabalho, incluindo os resultados da Serra das Andorinhas, são apresentadas exatamente as espécies ameaçadas no seguinte trecho dos Resultados- subitem composição de espécies (Pág. 1177, Tomo IV):

*“Entre as espécies registradas na área de Santa Isabel identificadas inequivocamente, nenhuma é considerada ameaçada pelo Livro Vermelho do IBAMA (MARTINS; MOLINA, 2008). Na lista da IUCN (2009), o quelônio **Podocnemis unifilis** é considerado vulnerável, o anuro **Phyllomedusa azurea** está classificado como dados deficientes e **Podocnemis expansa**, **Melanosuchus niger**, **Paleosuchus palpebrosus**, **Paleosuchus trigonatus** como baixo risco/conservação dependente. Na Cites Red List/2000 (UNEP-WCMC, 2009), **Podocnemis unifilis** é vulnerável e **Podocnemis expansa** e **Melanosuchus niger** como baixo risco/conservação dependente. É necessário ressaltar que as duas espécies de quelônios citadas serão tratadas em maiores detalhes no item 7.2.2.7, referentes ao estudo específico de Herpetofauna Aquática - Quelônios. Em paisagens como o Cerrado e Amazônia, onde ainda há grandes quantidades de áreas naturais, a perda de habitat que vem ocorrendo de forma acelerada, provavelmente piorará tal cenário em que muitas espécies podem atingir a condição de espécie ameaçada. Nesse contexto, é importante assumir uma condição conservadora, não atendendo somente às espécies atualmente contempladas pelos critérios de espécies ameaçadas vigentes.”*

Como este texto acima já havia sido apresentado nos resultados, julgou-se desnecessária sua repetição no referido parágrafo, fazendo apenas uma menção genérica. Como a parte das espécies citadas é aquática, especificamente na Serra das Andorinhas apenas foram registradas *Paleosuchus trigonatus* e *Phyllomedusa azurea*.

Entre as espécies registradas na área citadas na CITES, todas estão incluídas no Apêndice II, constando os crocodilianos *Melanosuchus niger*, *Caiman crocodilus*, *Paleosuchus palpebrosus* e *Paleosuchus trigonatus*, os quelônios *Podocnemis unifilis*, *P. expansa*, *Chelonoides carbonaria*, as serpentes *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria* e *Corallus hortulanus*, os lagartos *Iguana iguana*, *Tupinambis teguixin* e os anfíbios *Adelphobates galactonotus*, *Ameerega* cf. *braccata* (CITES: Apêndice II) .

Entre as espécies registradas na lista de espécies ameaçadas no Estado do Pará (<http://www.sema.pa.gov.br>) constam três espécies registradas na área de influência consideradas no status vulnerável: os lagartos *Anolis chrysolepis* (citado na lista como *Anolis nitens brasiliensis*) e *Colobosaura modesta*, e a serpente *Pseudoboa nigra*.

**Para a avifauna, a empresa deverá informar se há espécies (e quais são) que constem em algum dos apêndices da CITES e também se há espécies ameaçadas de extinção regionalmente, segundo a Resolução COEMA nº 54/2007.**

A tabela a seguir já apresenta as solicitações do órgão ambiental.



Tabela 21. Espécies de Aves que ocorrem na AID e ADA.

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
Rheidae										
<i>Rhea americana</i>	Ema					x	O	QA		
Tinamidae										
<i>Tinamus tao</i>	Azulona						G	NA	x	
<i>Crypturellus cinereus*</i>	Inhambu-puxuna						V	NA	x	
<i>Crypturellus soui</i>	Sururina						G	NA	x	
<i>Crypturellus strigulosus</i>	Inhambu-relógio						G	NA	x	
<i>Crypturellus parvirostris*</i>	Inhambu-chororó						G	NA	x	
Phalacrocoracidae										
<i>Phalacrocorax brasilianus*</i>	Bigua-uma						O	NA		
Anhingidae										
<i>Anhinga anhinga*</i>	Biguatinga						O	NA		
Ardeidae										
<i>Ardea cocoi*</i>	Garça-moura						O	NA		
<i>Ardea alba*</i>	Garça-branca-grande						O	NA		
<i>Egretta thula*</i>	Garça-branca-pequena						O	NA		
<i>Bubulcus ibis*</i>	Garça-vaqueira						O	NA		
<i>Butorides striatus*</i>	Socozinho						O	NA		
<i>Agamia agami</i>	Garça-beija-flor						O	NA		
<i>Ptilerodius pileatus*</i>	Garça-real						O	NA		
<i>Tigrisoma lineatum*</i>	Socó-boi-ferrugem						O	NA		
<i>Syrigma sibilatrix**</i>	Maria-faceira							NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
Threskiomithidae										
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> *	Corocoró						O	NA		
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru						O	NA		
Ciconiidae										
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca						O	NA		
Cathartidae										
<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei					x	O	NA		
<i>Coragyps atratus</i> *	Urubu-preto						O	NA		
<i>Cathartes aura</i> *	Urubu-de-cabeça-vermelha						O	NA		
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-tinga						F	NA		
<i>Cathartes melambrotus</i> *	Urubu-da-mata						F	NA		
Anatidae										
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê						O	NA	x	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Marreca-caboda					x	O	NA	x	
<i>Neochen jubatus</i>	Pato-corredor						G	NA	x	
<i>Cairina moschata</i> *	Pato-do-mato					x	O	NA	x	x
Anhimidae										
<i>Anhima comuta</i> *	Anhuma						G	NA		
Accipitridae										
<i>Campsonyx swainsonii</i> **	Gaviãozinho					x		NA		
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira					x	O	NA		
<i>Elanoides forficatus</i> *	Gavião-tesoura					x	O	NA		
<i>Leptodon cayanensis</i> *	Gavião-de-cabeça-cinza					x	O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Ictinia plumbea</i> **	Sovi					x		NA		
<i>Harpagus diodon</i>	Gavião-bombachinha					x	F	NA		
<i>Rosthamus sociabilis</i> *	Gavião-caramujeiro					x	O	NA		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-de-cauda-branca					x	F	NA		
<i>Buteo nitidus</i> *	Gavião-pedrés					x	G	NA		
<i>Buteo brachyurus</i> **	gavião-de-cauda-curta					x		NA		
<i>Rupornis magnirostris</i> *	Gavião-carijó					x	G	NA		
<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavião-belo					x	O	NA		
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo					x	O	NA		
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavião-preto					x	O	NA		
<i>Harpia harpyja</i>	Uiraçu		x			x	F	QA		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco					x	O	NA		
<i>Geranospiza caerulescens</i> *	Gavião-pemilongo					x	O	NA		
Pandionidae										
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira					x	O	NA		
Falconidae										
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã					x	F	NA		
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio					x	V	NA		
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé					x	G	NA		
<i>Micrastur gilvicolis</i>	Falcão-mateiro					x	G	NA		
<i>Micrastur mirandollei</i>	Tanatau					x	G	NA		
<i>Daptrius ater</i> *	Cancão-da-mata					x	G	NA		
<i>Ibycter americanus</i>	Cancão-grande					x	G	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Mivago chimachima</i> *	Carapateiro					x	O	NA		
<i>Caracara plancus</i> *	Caracará					x	O	NA		
<i>Falco ruficularis</i>	Cauré					x	O	NA		
<i>Falco femoralis</i> *	Falcão-de-coleira					x	O	NA		
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri					x	O	NA		
Cracidae										
<i>Ortalis supercilialis</i>	Aracua-pequena						G	NA	x	
<i>Penelope supercilialis</i>	Jacupeba						O	NA	x	
<i>Penelope sp.</i>	Jacu-grande						G	NA	x	
<i>Pipile c. jubi</i>	Jacupara						G	NA	x	
Odontophoridae										
<i>Odontophorus gujanensis</i>	Uru-corcovado						V	NA	x	
Aramidae										
<i>Aramus guarauna</i> *	Carão						O	NA		
Rallidae										
<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes						V	NA		
<i>Laterallus viridis</i> *	Sanã-castanha						V	NA		
<i>Porphyryla martinica</i>	Frango-d'água-azul						O	NA		
<i>Porphyryla flavirostris</i>	Frango-d'água-pequeno						O	NA		
Eurypygidae										
<i>Eurypyga helias</i>	Pavãozinho-do-pará						O	NA		
Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	Seriema						O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
Jacaniidae										
<i>Jacana jacana</i> *	Jacaná						G	NA		
Charadriidae										
<i>Vanellus chilensis</i> *	Quero-quero						O	NA		
<i>Vanellus cayanus</i> *	Maçarico-de-esporão						F	NA		
<i>Charadrius collaris</i> *	Batuíra-de-coleira						O	NA		
Scolopacidae								NA		
<i>Actitis macularia</i>	Maçarico-pintado						O	NA		
<i>Tringa solitaria</i> **	Maçarico-solitário							NA		
Sternidae										
<i>Phaetusa simplex</i> *	Trinta-réis-grande						F	NA		
<i>Sterna supercilialis</i> *	Trinta-réis-anão						O	NA		
Rynchopidae										
<i>Rynchops niger</i> *	Talha-mar						F	NA		
Columbidae										
<i>Patagioenas speciosa</i>	Pomba-pedrês						G	NA	x	
<i>Patagioenas picazuro</i> *	Asa-branca						O	NA	x	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega						O	NA	x	
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Pomba-botafogo						V	NA	x	
<i>Geotrygon montana</i> **	Pariiri							NA		
<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-caxexa						O	NA		
<i>Columbina talpacoti</i> *	Rolinha-roxa						G	NA		
<i>Columbina squamata</i> *	Fogo-apagou						G	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Claravis pretiosa</i>	Pararu-azul						G	NA		
<i>Leptotila verreauxi</i> *	Juruti-pupu						G	NA		
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juruti-gemeadeira						G	NA		
Psittacidae										
<i>Ara macao</i>	Arara-canga				x	x	O	NA		
<i>Ara chloropterus</i>	Arara-vermelha					x	F	NA		
<i>Ara severa</i> *	Maracanã-guaçu					x	G	NA		
<i>Prioniturus maracana</i>	Maracanã-verdadeira		x			x	O	NA		
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã-pequena					x	O	NA		
<i>Aratinga leucophthalmus</i> *	Aratinga-de-bando					x	G	NA		
<i>Aratinga jandaya</i> *	Jandaia-verdadeira					x	G	NA		
<i>Aratinga aurea</i>	Aratinga-estrela					x	G	NA		
<i>Pyrhura lepida</i>	Tiriba					x	G	QA		
<i>Pyrhura amazonum</i>	Tiriba-pintada					x	F	NA		
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim-de-asa-azul					x	O	NA		
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-asa-amarela					x	O	NA		
<i>Brotogeris chrysopterus</i> *	Periquito-de-asa-dourada					x	O	NA		
<i>Brotogeris versicolurus</i> **	Periquito-de-asa-branca					x		NA		
<i>Pionopsitta vulturina</i>	Curica-urubu					x	G	NA		
<i>Pionus menstruus</i> *	Maitaca-asa-azul					x	G	NA		
<i>Amazona aestiva</i> *	Papagaio-curau					x	O	NA		
<i>Amazona amazonica</i>	Papagaio-grego					x	G	NA		
<i>Amazona farinosa</i>	Papagaio-moleiro					x	O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
Cuculidae										
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta-acanelado						O	NA		
<i>Playa cayana</i> *	Alma-de-gato						O	NA		
<i>Playa minuta</i>	Chincoã-pequeno						V	NA		
<i>Crotophaga ani</i> *	Anu-preto						O	NA		
<i>Crotophaga major</i> *	Anu-coroca						G	NA		
<i>Guira guira</i>	Anu-branco						O	NA		
<i>Tapera naevia</i> *	Saci-do-campo						V	NA		
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Saci-faisão						V	NA		
Opisthocomidae										
<i>Opisthocomus hoazin</i>	Cigana						G	NA		
Tytonidae										
<i>Tyto alba</i>	Suindara					x	O	NA		
Strigidae										
<i>Otus choliba</i>	Curujinha-de-orelha					x	V	NA		
<i>Otus usta</i>	Corujinha					x	G	NA		
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu					x	V	NA		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé-ferugem					x	V	NA		
<i>Athene curicularia</i>	Conuja-buraqueira					x	O	NA		
Nyctibiidae										
<i>Nyctibius grandis</i>	Urutau-grande						G	NA		
<i>Nyctibius griseus</i>	Mão-de-lua						V	NA		
Caprimulgidae										



Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju						O	NA		
<i>Chordeiles rupestris</i>	Bacurau-da-praia						O	NA		
<i>Chordeiles pusillus</i>	Bacurau-pequeno						O	NA		
<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	Bacurau-d'água						O	NA		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Curiango-comum						G	NA		
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Bacurau-rupestre						G	NA		
<i>Hydropsalis torquata</i>	Curiango-tesoura						O	NA		
Apodidae										
<i>Chaetura spinicauda</i>	Taperá-de-sobre-branco						O	NA		
<i>Chaetura brachyura</i> *	Taperá-de-cauda-curta						O	NA		
<i>Tachomis squamata</i> *	Taperá-do-buriti						O	NA		
Trochilidae										
<i>Glaucis hirsuta</i> *	Beija-flor-tesourão					x	O	NA		
<i>Phaethomis pretrei</i> *	Rabo-branco-acanelado					x	O	NA		
<i>Phaethomis maranhensis</i>	Rabo-branco					x	O	NA		
<i>Phaethomis ruber</i>	Rabo-branco-rubro					x	G	NA		
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura					x	O	NA		
<i>Florisuga mellivora</i>	Beija-flor-branco					x	O	NA		
<i>Anthracothorax nigricollis</i> *	Beija-flor-de-veste-preta					x	O	NA		
<i>Chrysolampis mosquitus</i> *	Beija-flor-vermelho					x	O	NA		
<i>Lophomis gouldii</i>	Topetinho-de-leque-pontilhado					x	O	NA		
<i>Chlorestes notatus</i>	Safira-de-garganta-azul					x	O	NA		
<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-de-barriga-violeta					x	O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Hylocharis cyanus</i>	Beija-flor-roxo					x	G	NA		
<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca					x	O	NA		
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde					x	O	NA		
<i>Heliodytes aurita</i>	Beija-flor-fada					x	O	NA		
<i>Heliactin bilopha</i>	Chifre-de-ouro					x	O	NA		
<i>Helimaster longirostris*</i>	Bico-reto-cinzentos					x	O	NA		
Trogonidae										
<i>Trogon melanurus</i>	Surucua-de-cauda-preta						G	NA		
<i>Trogon viridis*</i>	Surucua-de-barriga-dourada						G	NA		
<i>Trogon curucui</i>	Surucua-de-coroa-azul						G	NA		
Alcedinidae										
<i>Megasceryle torquata*</i>	Martim-pescador-grande						O	NA		
<i>Chloroceryle amazona*</i>	Martim-pescador-verde						G	NA		
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno						O	NA		
<i>Chloroceryle inda</i>	Martim-pescador-da-mata						O	NA		
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martim-pescador-anão						O	NA		
Momotidae										
<i>Momotus momota</i>	Udu-coroado						G	NA		
Galbulidae										
<i>Brachygalba lugubris</i>	Agulha-parda						O	NA		
<i>Galbula ruficauda*</i>	Ariam-de-cauda-ruiva						O	NA		
Bucconidae										
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Macuru-de-testa-branca						O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Notharchus tectus*</i>	Macuru-pintado						O	NA		
<i>Bucco tamatia</i>	Rapazinho-carijó						OG	NA		
<i>Nystalus chacuru</i>	Fevereiro						V	NA		
<i>Nystalus maculatus</i>	Chilu-chilu						G	NA		
<i>Monasa nigrifrons*</i>	Chora-chuva-preto						G	NA		
<i>Monasa morphoeus***</i>	Chora-chuva-de-cara-branca									
<i>Chelidoptera tenebrosa*</i>	Urubuzinho						G	NA		
Ramphastidae										
<i>Pteroglossus aracari*</i>	Araçari-minhoca					x	O	NA		
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Araçari-letrado						O	NA		
<i>Selenidera gouldii</i>	Saripoca-de-gouldi						G	NA		
<i>Ramphastos vitellinus*</i>	Tucano-de-bico-preto					x	G	NA		
<i>Ramphastos tucanus*</i>	Tucano-assobiodor					x	G	NA		
Picidae										
<i>Picumnus albosquamatus</i>	Picapau-anão-escamado						V	NA		
<i>Colaptes campestris</i>	Picapau-do-campo						O	NA		
<i>Colaptes melanochloros*</i>	Picapau-carijó						V	NA		
<i>Piculus flavigula</i>	Picapau-bufador						G	NA		
<i>Celeus flavescens</i>	Picapau-velho						V	NA		
<i>Dryocopus lineatus*</i>	Picapau-de-banda-branca						O	NA		
<i>Melanerpes cruentatus*</i>	Picapau-de-barriga-vermelha						G	NA		
<i>Melanerpes candidus</i>	Picapau-branco						O	NA		
<i>Veniliornis passerinus*</i>	Picapau-vermelho						O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Veniliornis affinis</i> *	Picapau-de-asa-vermelha						G	NA		
<i>Campephilus melanoleucos</i> *	Picapau-de-garganta-preta						V	NA		
<i>Campephilus rubricollis</i> *	Picapau-de-penacho						F,G	NA		
Melanopareidae										
<i>Melanopareia torquata</i>	Mei-lua-do-cerrado						V	NA		
Thamnophilidae										
<i>Taraba major</i> *	Choró-boi						G	NA		
<i>Sakesporus luctuosus</i> *	Choca-d'água	x					G	NA		
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada						V	NA		
<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	Choca						G	NA		
<i>Thamnophilus torquatus</i>	Choca-de-asa-ruiva						V	NA		
<i>Pygiptila stellaris</i>	Choca-cantadora						G	NA		
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquina-lisa						G	NA		
<i>Thamnomanes caesius</i>	Uirapuru-de-bando						G	NA		
<i>Mymotherula multostriata</i>	Choquinha						G	NA		
<i>Mymotherula axillaris</i> *	Choquinha-de-flanco-branco						G	NA		
<i>Mymotherula huxwelli</i> *	Choquinha-de-garganta-dara						V	NA		
<i>Mymotherula menetriesii</i>	Choquinha-de-garganta-cinza						G	NA		
<i>Mymotherula brachyura</i> **	Choquinha-miúda							NA		
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho						G	NA		
<i>Formicivora rufa</i>	Formigueiro-ruivo						G	NA		
<i>Formicivora grisea</i> *	Formigueiro-pardo						G	NA		
<i>Cercomacra ferdinandi</i>	Chororó-de-goiás	x					G	VU		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Cercomacra nigrescens</i> **	Chororó-negro							NA		
<i>Mymoborus leucophys</i> **	Papa-formiga-de-sobrancelha							NA		
<i>Mymoborus myotherinus</i> **	Fomigueiro-de-cara-preta							NA		
<i>Hypocnemis cantator</i> **	Cantador-da-guiana							NA		
<i>Mymeciza atrothorax</i> **	Fomigueiro-de-peito-preto							NA		
<i>Hylopezus macularius</i> **	Torom-carijó							NA		
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	Solta-asa-do-sul						V	NA		
<i>Sclateria naevia</i>	Fomigueiro-do-igarapé						G	NA		
<i>Willisornis poecilrotus</i> **	rendadinho						G	NA		
Fomicariidae										
<i>Fomicarius colma</i>	Pinto-da-mata-coroado						G	NA		
<i>Fomicarius analis</i>	Pinto-da-mata-de-cara-preta						G	NA		
Grallariidae										
<i>Grallaria varia</i>	Tovacuçu-malhado						G	NA		
Fumariidae										
<i>Fumarius leucopus</i>	Amassa-barro						V	NA		
<i>Synallaxis albescens</i>	Uipi						V	NA		
<i>Synallaxis gujanensis</i>	Becúá						G	NA		
<i>Synallaxis simoni</i> **	João-do-araguaia							NA		
<i>Poecilurus scutatus</i>	Viu-vi						G	NA		
<i>Certhiaxis cinnamomea</i> *	João-do-brejo						O	NA		
<i>Cranioleuca vulpina</i> *	João-do-rio						G	NA		
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	João-graveto						O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Berlepschia rikeri</i> *	Limpa-folha-do-buriti						G	NA		
<i>Automolus paraensis</i>	Barranqueiro-pardo						G	NA		
<i>Automolus rufipileatus</i>	Barranqueira-de-coroa-castanha						G	NA		
<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo						G	NA		
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó						O	NA		
Dendrocolaptidae										
<i>Dendrocinda fuliginosa</i>	Arapaçu-pardo						O	NA		
<i>Sittasomus griseicapillus</i> *	Arapaçu-de-cabeça-cinza						G	NA		
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Arapaçu-barrado						G	NA		
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-de-bico-preto						O	NA		
<i>Xiphorhynchus picus</i> *	Arapaçu-de-bico-reto						G	NA		
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Arapaçu-de-garganta-camurça						G	NA		
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i> **	Arapaçu-riscado							NA		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-do-cerrado						O	NA		
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	Arapaçu-de-listras-brancas						O	NA		
Tyrannidae										
<i>Phyllomyias fasciatus</i> *	Poiaieiro-triste						G	NA		
<i>Zimmerius gracilipes</i>	Poiaieiro-de-pata-fina						V	NA		
<i>Omithion inerne</i>	Poiaieiro-de-sobrancelha						G	NA		
<i>Camptostoma obsoletum</i> *	Risadinha						O	NA		
<i>Sublegatus modestus</i>	Sertanejo						O	NA		
<i>Tyrannulus elatus</i> *	Maria-te-viu						V	NA		
<i>Myiopagis gaimardii</i> *	Maria-pechim						G	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Myiopagis viridicata</i> **	Guaracava-de-crista-alaranjada							NA		
<i>Elaenia flavogaster</i>	Maria-é-dia						V	NA		
<i>Elaenia cf. parvirostris</i>	Guaracava-verde						O	NA		
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque						O	NA		
<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete						G	NA		
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum						V	NA		
<i>Inezia subflava</i>	Alegrinho-amarelo						G	NA		
<i>Mionectes oleagineus</i>	Abre-asa-da-capoeira						O	NA		
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> *	Abre-asa-cabeçudo						V	NA		
<i>Capsiempis flaveola</i> *	Maria-amarelinha						V	NA		
<i>Corythopis torquata</i>	Estalador-do-norte						G	NA		
<i>Myiomis ecaudatus</i>	Maria-caçula						V	NA		
<i>Hemitriccus striatocolle</i>	Maria-de-papo-riscado						G	NA		
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Maria-de-olho-de-ouro						V	NA		
<i>Hemitriccus minimus</i>	Maria-mirim						G	NA		
<i>Hemitriccus zosterops</i>	Maria-de-olho-branco						V	NA		
<i>Hemitriccus minor</i>	Maria-sebinha						G	NA		
<i>Todirostrum cinereum</i> *	Ferreirinho-relógio						O	NA		
<i>Todirostrum maculatum</i> *	Ferreirinho-estriado						G	NA		
<i>Todirostrum sylvia</i> *	Ferreirinho-da-capoeira						G	NA		
<i>Todirostrum fumifrons</i>	Ferreirinho-de-testa-parda						G	NA		
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	Maria-de-cauda-ferrugem						G	NA		
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta						G	NA		



Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo						G	NA		
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Bico-chato-de-cabeça-cinza						V	NA		
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho-de-garganta-branca						V	NA		
<i>Lathrotriccus euleri</i> *	Enfemujado						V	NA		
<i>Myiophobus fasciatus</i> **	Filipe							NA		
<i>Cnemotricus fuscatus</i> **	Guaracavuçu							NA		
<i>Xolmis cinerea</i>	Primavera						G	NA		
<i>Knipolegus poeicocercus</i>	Maria-preta-do-igapó						O	NA		
<i>Fluvicola albiventer</i>	Lavadeira-de-cara-branca						O	NA		
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada						O	NA		
<i>Arundinicola leucocephala</i> *	Maria-velhinha						O	NA		
<i>Casiornis fuscus</i> **	Caneleiro-enxofre							NA		
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro						G	NA		
<i>Attila spadiceus</i> *	Tinguaçu-cantor						G	NA		
<i>Attila cinnamomeus</i> *	Tinguaçu-ferrugem						G	NA		
<i>Rhytipterna simplex</i>	Maria-cinza						G	NA		
<i>Rhytipterna immunda</i> *	Maria-cantora						F	NA		
<i>Syrstes sibilator</i> *	Maria-assobiadeira						G	NA		
<i>Myiarchus ferox</i> *	Maria-cavaleira						G	NA		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-de-asa-ferrugem						V	NA		
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Maria-iré						V	NA		
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Maria-triste						O	NA		
<i>Philohydor lictor</i> *	Bentevi-do-brejo						V	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Pitangus sulphuratus</i> *	Bentevi-verdadeiro						G	NA		
<i>Megarynchus pitangua</i> *	Neinei						G	NA		
<i>Myiozetetes cayanensis</i> *	Bentevi-assobiador						G	NA		
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevi-de-coroa-vermelha						V	NA		
<i>Myiodynastes maculatus</i> *	Bentevi-rajado						G	NA		
<i>Legatus leucophaeus</i> *	Bentevi-pirata						V	NA		
<i>Empidonomus varius</i>	Bentivi-peitica						O	NA		
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	Bentivi-cinza						O	NA		
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	Suiriri-de-garganta-rajada						V	NA		
<i>Tyrannus melancholicus</i> *	Suirir-tropical						O	NA		
Tityridae										
<i>Pachyrhamphus marginatus</i> **	Caneleiro-bordado									
<i>Pachyrhamphus viridis</i>	Caneleiro-verde						G	NA		
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i> *	Caneleiro-preto						V	NA		
<i>Pachyrhamphus rufus</i> *	Caneleiro-cinzento						O	NA		
<i>Tityra cayana</i>	Araponguinha-de-rabo-preto						O	NA		
<i>Tityra semifasciata</i> *	Araponguinha-de-rabo-cintado						O	NA		
<i>Tityra inquisitor</i>	Araponguinha-de-cara-preta						O	NA		
<i>Schiffornis tuclinus</i>	Flautim-marrom						G	NA		
Pipridae										
<i>Pipra rubrocapilla</i>	Dançador-de-cabeça-vermelha						G	NA		
<i>Pipra fasciata</i> *	Dançador-laranja						V	NA		
<i>Chiroxiphia pareola</i>	Tangará-de-costa-azul						G	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Manacus manacus</i>	Rendeira-branca						G	NA		
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	Dançarino-perereca						G	NA		
<i>Neopelma pallescens</i>	Fruchu-do-cerrado						G	NA		
<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	Supi						G	NA		
Cotingidae										
<i>Cotinga cayana</i>	Cotinga-pintado						O	NA		
<i>Cotinga cotinga</i>	Cotinga-roxo						O	NA		
<i>Xipholena lamellipennis</i>	Anambé-de-cauda-branca						O	NA		
<i>Ictoppleura isabellae</i>	Anambé-de-coroa						O	NA		
<i>Lipaugus vociferans*</i>	Criciô						G	NA		
<i>Querula purpurata*</i>	Anambé-uma						G	NA		
<i>Gymnoderus foetidus*</i>	Anambé-pombo						O	NA		
Hirundinidae										
<i>Tachycineta albiventer*</i>	Andorinha-do-rio						O	NA		
<i>Progne tapera*</i>	Andorinha-do-campo						G	NA		
<i>Progne chalybea*</i>	Andorinha-grande						O	NA		
<i>Pygochelidon melanoleuca</i>	Andorinha-de-coleira						O	NA		
<i>Atticora fasciata**</i>	Peitoril							NA		
<i>Neochelidon tibialis</i>	Andorinha-de-coxa-branca						G	NA		
<i>Stelgidopteryx ruficollis *</i>	Andorinha-serradora-do-sul						O	NA		
Corvidae										
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha-do-cerrado						G	NA		
<i>Cyanocorax cyanopogon*</i>	Gralha-cancã						O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
Donacobiidae										
<i>Donacobius atricapilla*</i>	Japacamim						O	NA		
Troglodytidae										
<i>Campylorhynchus turdinus**</i>	Catatau							NA		
<i>Pheugopedius genibarbis**</i>	Garrinção-pai-avô						G	NA		
<i>Cantorchilus leucotis**</i>	Garrinção-de-barriga-vermelha						G	NA		
<i>Pheugopedius coraya**</i>	Garrinção-coraia							NA		
<i>Troglodytes musculus*</i>	Comuira-de-casa						G	NA		
Poliopitilidae										
<i>Polioptila dumicola*</i>	Rabo-branco-de-máscara						O	NA		
Turdidae										
<i>Turdus nudigenis**</i>	caraxué							NA		
<i>Turdus leucomelas*</i>	Sabiá-de-cabeça-cinza						G	NA		
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca						V	NA		
Mimidae										
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo						O	NA		
Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis*</i>	Pitiguari						O	NA		
<i>Vireo olivaceus*</i>	Juruviara						O	NA		
<i>Hylophilus pectoralis</i>	Vite-vite-de-cabeça-cinza						G	NA		
Parulidae										
<i>Parula pitayumi*</i>	Mariquita-azul						G	NA		
<i>Basileuterus flaveolus</i>	Pula-pula-amarelo						G	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula-coroado						G	NA		
Coerebidae										
<i>Coereba flaveola</i> *	Cambacica						G	NA		
Thraupidae										
<i>Schistochlamys melanopis</i>	Tiê-cinza						O	NA		
<i>Neothraupis fasciata</i>	Tiê-do-cerrado						O	NA		
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	Bandoleta						O	NA		
<i>Cissopis leveriana</i>	Tiê-tinga						O	NA		
<i>Hemithraupis guira</i> *	Saíra-de-papo-preto						G	NA		
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto						O	NA		
<i>Eucometis penicillata</i>	Pipira-da-taoca						O	NA		
<i>Tachyphonus cristatus</i> *	Tiê-galo						O	NA		
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Pipira-de-encontro-branco						G	NA		
<i>Tachyphonus rufus</i> *	Pipira-preta						O	NA		
<i>Piranga flava</i>	Sanhaço-de-fogo						O	NA		
<i>Ramphocelus carbo</i> *	Pipira-vermelha						O	NA		
<i>Thraupis episcopus</i>	Sanhaço-azul						O	NA		
<i>Thraupis palmarum</i> *	Sanhaço-do-coqueiro						O	NA		
<i>Thraupis sayaca</i> **	Sanhaço-cinzento							NA		
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fi-fi						G	NA		
<i>Euphonia violacea</i> *	Gaturamo-verdadeiro						G	NA		
<i>Euphonia minuta</i>	Gaturamo-azul						O	NA		
<i>Tangara mexicana</i>	Saíra-de-bando						O	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-caboda						O	NA		
<i>Tangara cyanicollis</i>	Saíra-de-cabeça-azul						O	NA		
<i>Dacnis lineata</i>	Saí-de-cara-preta						O	NA		
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul						O	NA		
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Saí-roxo						O	NA		
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Saí-beija-flor						O	NA		
<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-bicuda						O	NA		
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha						O	NA		
Emberizidae										
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico						O	NA		
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo						O	NA		
<i>Ammodramus aurifrons</i>	Tico-tico-cigarra						V	NA		
<i>Emberizoides herbicola</i>	Tibirro-do-campo						O	NA		
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu						O	NA		
<i>Sporophila nigricollis</i>	Papa-capim-capuchinho						O	NA		
<i>Sporophila leucoptera</i>	Patativa-chorona						F	NA		
<i>Sporophila castaneiventris*</i>	Cabodinho-de-peito-castanho						O	NA		
<i>Sporophila americana**</i>	Coleiro-do-norte							NA		
<i>Sporophila angolensis*</i>	Curió						O	NA		
<i>Arremon tacturus*</i>	Tico-tico-da-mata						V	NA		
<i>Charitospiza eucosma</i>	Mineirinho	x					O	QA		
<i>Coryphospingus pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza						O	NA		
<i>Paroria gularis</i>	Cardeal-da-amazônia						F	NA		

Espécie	Nome Popular	Coema054/2007	Cites Ap I	Cites Ap I/r	Cites Ap I/w	Cite Ap II	Tipo de Registro	Status de Ameaça	Cinegéticas	Criação
Cardinalidae										
<i>Saltator grossus</i>	Bico-encarnado						G	NA		
<i>Saltator maximus</i>	Tempera-viola						G	NA		
<i>Saltator coerulescens</i> *	Gonga						V	NA		
<i>Saltator atricollis</i>	Batuqueiro						O	NA		
<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	Campainha-azul						O	QA		
Icteridae										
<i>Psarocolius decumanus</i> *	Japu-preto						G	NA		
<i>Psarocolius viridis</i>	Japu-verde						G	NA		
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Japu						O	NA		
<i>Cacicus cela</i> *	Xexéu						O	NA		
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe						G	NA		
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto						O	NA		
<i>Molothrus bonariensis</i> *	Chopim						O	NA		
<i>Stumella militaris</i> **	Polícia-inglesa-do-norte							NA		
<i>Icterus cayanensis</i> **	Encontro							NA		
Passeridae										
<i>Passer domesticus</i> *	Parçal						O	NA		

Legenda: Tipo de registro: f = fotografia; g = gravação de áudio; a = registro auditivo; v = registro visual; r = captura com rede de neblina; c=coleta. status de ameaça: NA = não ameaçada; QA = quase ameaçada; VU = vulnerável; PE = em perigo; CR = criticamente em perigo; EW = extinta na natureza; EX = extinta; DD = deficiente em dados. Acrônimos: COUFT = Coleção Ornitológica da Universidade Federal do Tocantins.\* Espécies registradas apenas nas amostragens de julho.

\*Espécies que estão na lista de PACHECO, J. F. e F. OLMOS (2006) e EIA do AHE Santa Isabel

\*\*Espécies que estão só no EIA do AHE Santa Isabel



**Em relação aos mamíferos não-alados, a empresa deverá informar quais espécies registradas durante o estudo se enquadram na resolução COEMA nº 54/2007. A empresa também deverá informar as espécies cinegéticas e também as mais utilizadas para criação de todos os grupos estudados.**

Das espécies listadas na Tabela abaixo, com exceção dos pequenos mamíferos (marsupiais e pequenos roedores), tem grande potencial cinegético. Destas espécies apenas a *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara), *Cuniculus paca* (paca), *Pecari tajacu* (caaititu) e o *Tayassu pecari* (queixada) apresentam potencial para criadouros. A caça exploratória é muito intensa na região, por este motivo quase todas as espécies de mamíferos de médio e grande porte são alvos constantes de caçadores.

Tabela 22. Ordenamento taxonômico e dados biológicos e ecológicos de espécies de mamíferos confirmadas para a ADA e AID da UHE Santa Isabel, TO.

Ordem	Família	Nome científico	Nome Popular	FA	CE	End <sup>1</sup>	Ameç <sup>2</sup> BR	Ameç <sup>3</sup> IUCN	Ameç <sup>4</sup> CTES	Dieta <sup>5</sup>	Loc <sup>6</sup>	ADA	AID
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>	Cuíca	X	X			LC		FO	AR	X	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá	X		FA		LC		FO	SC	X	X
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosops</i> sp.	Cuíca	X		FA		LC		IO	SC		X
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	X	X			LC		IO	SC	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyops kappleri</i>	Tatu-quinze-quilos	x		FA		LC		IO	TE	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyops novemcinctus</i>	Tatu galinha	X	X			LC		IO	TE	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyops septemcinctus</i>	Tatuí/Tatuzinho	X	X			LC		IO	TE	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu-rabo-de-couro	x	X			LC		MY	SF	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-rabo-de-couro		x			LC		MY	SF	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	X	X			LC		IO	SF	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu canastra	X	X			VU	I	MY	SF	X	X
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-de-garganta-marrom	X	X			LC	II	HB	AR	X	X
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandua-bandeira	X	X		VU	NT	II	MY	TE	X	X
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Melete/ Mixila	X	X			LC		MY	SC	X	X
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	Tamanduá	X	X			LC		MY	AR		X
Primates	Atelidae	<i>Alouatta caraya</i>	Bugio		X			LC	II	FH	AR	X	X
Primates	Atelidae	<i>Alouatta belzebul</i>	Bugio	X			CR	VU	II	FH	AR	X	X
Primates	Pitheciidae	<i>Chiropotes satanas</i>	Cuxiú	X		FA	EN	CR	II	FG	AR		X
Primates	Pitheciidae	<i>Chiropotes utahickae</i>	Cuxiú	X		FA	VU	EN	II	FG	AR		X
Primates	Cebidae	<i>Saimiri sciureus</i>	Mão-de-ouro	X		FA		LC	II	FO	AR	X	X

Ordem	Família	Nome científico	Nome Popular	FA	CE	End <sup>1</sup>	Ameç <sup>2</sup> BR	Ameç <sup>3</sup> IUCN	Ameç <sup>4</sup> CTES	Dieta <sup>5</sup>	Loc <sup>6</sup>	ADA	AID
Primates	Cebidae	<i>Callicebus moloch</i>	Sauá	X		FA		LC	II	FO	AR	X	X
Primates	Atelidae	<i>Ateles marginatus</i>	Macaco-aranha	X		FA	EN	EN	II	FH	AR	X	X
Primates	Aotidae	<i>Aotus azarae</i>	Macaco-da-noite	X	X			LC	II	FO	AR	X	X
Primates	Cebidae	<i>Cebus kaapori</i>	Macaco-prego	X		FA	CR	CR	II	FO	AR	X	X
Primates	Cebidae	<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego	X		FA		LC	II	FO	AR	X	X
Primates	Cebidae	<i>Cebus olivaceus</i>	Macaco-prego	x		FA		LC	II	FO	AR	X	X
Primates	Cebidae	<i>Cebus libidinosus</i>	Macaco-prego		x			LC	II	FO	AR	X	X
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	X	X			VU	II	FH	TE	X	X
Artiodactyla	Cervidae	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Veado-galheiro		x		VU	VU	I	FH	TE	X	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Veado-campeiro		X			NT	I	HG	TE	X	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	X	X			DD		FH	TE	X	X
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	X	X			LC		FH	TE	X	X
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama nemorivaga</i>	Veado-fuboca	X	X			LC		FH	TE	X	X
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	X	X			LC	II	FH	TE	X	X
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	X	X			NT	II	FH	TE	X	X
Carnívora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Furão	X	X			LC	III	CA	TE	X	
Carnívora	Mustelidae	<i>Eira Barbara</i>	Irara	X	X			LC	III	CA	TE	X	X
Carnívora	Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	X	X		VU	EN	I	PS	SA	X	X
Carnívora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	X	X			DD	I	PS	SA	X	X
Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Raposinha	X	X			LC	II	IO	TE	X	X
Carnívora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará		X		VU	NT	II	CA	TE	X	

Ordem	Família	Nome científico	Nome Popular	FA	CE	End <sup>1</sup>	Ameç <sup>2</sup> BR	Ameç <sup>3</sup> IUCN	Ameç <sup>4</sup> CTES	Dieta <sup>5</sup>	Loc <sup>6</sup>	ADA	AD
Carnivora	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	X	X		VU	NT	I	CA	TE		X
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada	X	X			LC		FO	TE	X	X
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	X	X			LC	III	FO	SC	X	X
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Jupará	X	X			LC	III	FO	AR	X	X
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatitica	X	X			LC	I	CA	TE	X	X
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato maracajá	X	X		VU	NT	I	CA	TE	X	X
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus trigrinus</i>	Gato do mato	X	X		VU	VU	I	CA	TE	X	X
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Suçarana	X	X		VU	LC	II	CA	TE	X	X
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onça</i>	Onça pintada	X	X		VU	NT	I	CA	TE	X	X
Carnivora	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato mourisco	X	X			LC	II	CA	TE	X	X
Rodentia	Sciuridae	<i>Guerlinguetus givigularis</i>	Rato-do-mato	X		FA		DD		FG	SC	X	X
Rodentia	Cricetidae	<i>Holochilus sciureus</i>	Rato-do-mato	X	X			LC		FH	SA	X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Hyleamys megacephalus</i>	Rato-do-mato	X	X			LC		FG	TE		X
Rodentia	Cricetidae	<i>Rhipidomys macrurus</i>	Rato-do-mato		X			LC		FG	AR	X	X
Rodentia	Echimyidae	<i>Proechimys roberti</i>	Rato-de-espinho	X	X			VU		FG	TE	X	
Rodentia	Echimyidae	<i>Thrichomys</i> sp.	Rato-de-espinho		X	CE		LC		FH	TE	X	X
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço-cacheiro	X	X			LC		FG	AR	X	X
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	X	X			LC		HB	SA	X	X
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	Prea	X	X			LC		HG	TE	X	X
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	X	X			LC	III	FH	TE	X	X
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta croconota</i>	Cutia	X				?		FH	TE	X	X

Ordem	Família	Nome científico	Nome Popular	FA	CE	End <sup>1</sup>	Ameç <sup>2</sup> BR	Ameç <sup>3</sup> IUCN	Ameç <sup>4</sup> CITES	Dieta <sup>5</sup>	Loc <sup>6</sup>	ADA	AID
Lagomorpha	Leporidae	<i>Syvilagus brasiliensis</i>	Tapeti		X			LC		HG	TE		X

Legenda: 1 - Endemismo para a Floresta Amazônica e Cerrado (FONSECA et al. 1996; REIS et al. 2006; BONVICINO et al. 2008). Vulnerabilidade à extinção, seguindo 2 - a Lista Brasileira da Fauna Ameaçada de Extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS & MMA, 2008); 3 - a IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2008); e 4 - os Apêndices I, II e III da CITES (CITES, 2008). 5 - Dieta: FO - frugívoro/onívoro, IO - insetívoro/onívoro, PS - piscívoro, MY - mirmecógrado, HB - herbívoro podador, IA - insetívoro voador, NE - nectarívoro, CA - carnívoro, HE - hematófago, GO - gomívoro/onívoro, FH - frugívoro/herbívoro, FG - frugívoro/granívoro, HG - herbívoro pastador (FONSECA *et al.* 1996). 6 - Locomoção: AR - arborícola, SC - escansorial, TE - terrícola, SA - semiaquático, SF - semifossorial (FONSECA *et al.* 1996).

Para flora, faltou apresentar a listagem das espécies presentes apenas nas áreas impactadas, que estão em perigo (ADA), 88 espécies da Floresta Aluvial e 26 espécies da Floresta Sub-montana. Também não foi encontrada a listagem das espécies que em tese não sofrerão impacto direto, 42 espécies da Floresta Aluvial e 78 espécies da Floresta Sub-montana referidas na Tabela 7.2.1.22, pg. 1080, Tomo III.

A comparação entre as amostragens realizadas na ADA e AID teve por objetivo “verificar se tais formações apresentavam características muito específicas para cada diferente tipologia vegetal. Tais resultados também objetivaram estabelecer índices de similaridade de Sorensen entre todas as unidades amostrais implantadas”.

Assim, mesmo observando-se no EIA que algumas espécies de cada formação vegetal somente foram encontradas em amostras da ADA ou AID (Tabela 7.2.1.22, pg. 1080, Tomo III), não significa que tais espécies não podem ocorrer ao longo da formação vegetal inventariada, fora da área amostral em que foi identificada, já que a delimitação de ADA e AID realizada para o EIA, não respeita padrões de distribuição vegetal e sim são definidas para tentar ilustrar as áreas onde os impactos do empreendimento são mais efetivos.

No que concerne especificamente aos pedidos do IBAMA, ressaltando-se a observação acima, segue abaixo as listas de espécies arbóreas que foram amostradas na ADA e AID, para cada tipologia vegetal e também uma lista com todas as espécies observadas na ADA. Tais tabelas somente identificam as espécies arbóreas que foram observadas dentro das unidades amostrais, o que representa um universo pequeno em relação ao número total de espécies presentes na região. A tabela geral, que representa melhor a lista de espécies vegetais da região, inclui não só os trabalhos de campo realizados para este EIA, como também outros trabalhos de caracterização da vegetação realizados na área do AHE Santa Isabel, e incorporam todas as demais observações florísticas realizadas aleatoriamente na ADA e AID. Tais observações não podem ser espacializadas em relação a ADA e AID pois nem sempre foram tomadas coordenadas de localização da espécie identificada e/ou coletada.

Tabela 23. Espécies Arbóreas da Floresta Aluvial amostradas exclusivamente na ADA

Nome Científico	Família
<i>Abarema jupumba</i>	Fabaceae
<i>Alibertia myrsifolia</i>	Rubiaceae
<i>Allophylus latifolius</i>	Sapindaceae
<i>Allophylus rhoifolium</i>	Sapindaceae
<i>Amanoa sp.</i>	Phyllanthaceae
<i>Annona brasiliensis</i>	Annonaceae
<i>Annona sterculiata</i>	Annonaceae
<i>Aspidosperma rigida</i>	Apocynaceae
<i>Astronium gracilips</i>	Anacardiaceae
<i>Attalea inaja</i>	Arecaceae
<i>Attalea vilosa</i>	Arecaceae

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>
<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae
<i>Byrsonima incamata</i>	Malpighiaceae
<i>Callycolpus sp.</i>	Myrtaceae
<i>Cecropia latiloba</i>	Urticaceae
<i>Cedrela guianensis</i>	Meliaceae
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Choumelia strelantha</i>	Rubiaceae
<i>Cochlospermum spureum</i>	Bixaceae
<i>Combretum laxum</i>	Combretaceae
<i>Cordia sp.</i>	Boraginaceae
<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae
<i>Couepia ulei</i>	Chrysobalanaceae
<i>Crysophyllum spureum</i>	Sapotaceae
<i>Dalbergia sp.</i>	Fabaceae
<i>Diploptropis martiusii</i>	Fabaceae
<i>Drypetes variabilis</i>	Putranjivaceae
<i>Duguetia tuberculosa</i>	Annonaceae
<i>Erythroxylum sp.</i>	Erythroxylaceae
<i>Eschweilera nana</i>	Lecythidaceae
<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae
<i>Ficus leiophylla</i>	Moraceae
<i>Garsinea madrunii</i>	Sapotaceae
<i>Guapira sp.</i>	Nyctaginaceae
<i>Heisteria densifrons</i>	Olacaceae
<i>Indeterminada</i>	Indeterminada
<i>Inga sp.</i>	Fabaceae
<i>Licania octandra</i>	Chrysobalanaceae
<i>Licania sp.</i>	Chrysobalanaceae
<i>Licania utilis</i>	Chrysobalanaceae
<i>Mabea angularis</i>	Euphorbiaceae
<i>Mabea taquari</i>	Euphorbiaceae
<i>Machaerium sp.</i>	Fabaceae
<i>Macrolobium multijuga</i>	Fabaceae
<i>Macrolobium sp.</i>	Fabaceae
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
<i>Matayba purgans</i>	Sapindaceae



<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>
<i>Monopteryx sp.</i>	Fabaceae
<i>Mouriri anguricostis</i>	Melastomataceae
<i>Myrcia racemosa</i>	Myrtaceae
<i>Myrcia rostrata</i>	Myrtaceae
<i>Myrcia sp.</i>	Myrtaceae
<i>Ocotea minor</i>	Lauraceae
<i>Odontadenia onticulosa</i>	Apocynaceae
<i>Ouratea odora</i>	Ochnaceae
<i>Ouratea sp.</i>	Ochnaceae
<i>Panopsis sp.</i>	Ochnaceae
<i>Paraia bracteata</i>	Lauraceae
<i>Paraptadenia rigida</i>	Fabaceae
<i>Peltogyne sp.</i>	Fabaceae
<i>Pithecellobium tortum</i>	Fabaceae
<i>Platymiscium duckeii</i>	Fabaceae
<i>Pourouma cuspidata</i>	Urticaceae
<i>Pouteria cuspidata</i>	Sapotaceae
<i>Pouteria durlandii</i>	Sapotaceae
<i>Pouteria fimbriata</i>	Sapotaceae
<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae
<i>Protium apiculatum</i>	Burseraceae
<i>Psychotria brasiliensis</i>	Rubiaceae
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Fabaceae
<i>Serjania membranacea</i>	Sapindaceae
<i>Sertia sp.</i>	Rubiaceae
<i>Simaba guianensis</i>	Simaroubaceae
<i>Simaba latiloba</i>	Simaroubaceae
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
<i>Sloanea nitida</i>	Elaeocarpaceae
<i>Sloanea rufa</i>	Elaeocarpaceae
<i>Sorocea guillemianiana</i>	Moraceae
<i>Stizophyllum riparium</i>	Bignoniaceae
<i>Swartzia schomburgkiana</i>	Fabaceae
<i>Talisia cupularis</i>	Sapindaceae
<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae
<i>Vatairea guianensis</i>	Fabaceae

Nome Científico	Família
<i>Vismia cayennensis</i>	Hypericaceae
<i>Vitex sprucei</i>	Lamiaceae
<i>Vochysia biboba</i>	Vochysiaceae
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae
<i>Zollemia paraensis</i>	Fabaceae

Tabela 24. Espécies Arbóreas da Floresta Sub-montana amostradas exclusivamente na ADA

Nome Científico	Família
<i>Cespedesia exelsa</i>	Ochnaceae
<i>Dulacia candida</i>	Olacaceae
<i>Duroia guianensis</i>	Rubiaceae
<i>Eschweilera nana</i>	Lecythidaceae
<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae
<i>Guarea pubescens</i>	Meliaceae
<i>Inga melinonis</i>	Fabaceae
<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
<i>Lecythis lurida</i>	Lecythidaceae
<i>Licania sp.</i>	Chrysobalanaceae
<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae
<i>Pourouma villosa</i>	Urticaceae
<i>Prunus myrtifolia</i>	Rosaceae
<i>Rhodostemonodaphne peneia</i>	Lauraceae
<i>Rinorea falcata</i>	Violaceae
<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
<i>Sloanea nitida</i>	Elaeocarpaceae
<i>Swartzia brachyrachis</i>	Fabaceae
<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae
<i>Trattinickia burserifolia</i>	Burseraceae
<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae
<i>Unonopsis captata</i>	Annonaceae
<i>Vitex sprucens</i>	Lamiaceae
<i>Zanthoxylum niedelianum</i>	Rutaceae

Tabela 25. Espécies Arbóreas da Floresta Aluvial amostradas exclusivamente na AID.

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>
<i>Aralia oppositifolia</i>	Araliaceae
<i>Aspicosperma actifolium</i>	Apocynaceae
<i>Blepharocalix lanciolatus</i>	Myrtaceae
<i>Brosimum acutifolium</i>	Moraceae
<i>Cassia leiandra</i>	Fabaceae
<i>Celtis iguanaeo</i>	Cannabaceae
<i>Coccoloba macrophyllum</i>	Polygonaceae
<i>Connarus sp.</i>	Connaraceae
<i>Copaifera martii</i>	Fabaceae
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	Burseraceae
<i>Diospyros hispida</i>	Ebenaceae
<i>Dipteryx poliphylla</i>	Fabaceae
<i>Duguetia lanceolata</i>	Annonaceae
<i>Duroia gransabanensis</i>	Rubiaceae
<i>Emmotum nitens</i>	Icacinaceae
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fabaceae
<i>Eriotheca longitubulosa</i>	Malvaceae
<i>Eugenia subsericea</i>	Myrtaceae
<i>Ferdinandusa torquata</i>	Rubiaceae
<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
<i>Hymenobium excelsium</i>	Fabaceae
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae
<i>Licania unguiculata</i>	Chrysobalanaceae
<i>Lueheopsis sp.</i>	Malvaceae
<i>Machaerium multifoliolatum</i>	Fabaceae
<i>Mimosa sensitiva</i>	Fabaceae
<i>Monopteryx poliphylla</i>	Fabaceae
<i>Nectandra amazonii</i>	Lauraceae
<i>Neea ovalifolia</i>	Nyctaginaceae
<i>Ocotea cujumari</i>	Lauraceae
<i>Ocotea longifolia</i>	Lauraceae
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Arecaceae
<i>Parinari parvifolia</i>	Chrysobalanaceae
<i>Parkia platycephala</i>	Fabaceae

Nome Científico	Família
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae
<i>Pterocarpus ansilocalix</i>	Fabaceae
<i>Pterocarpus sp.</i>	Fabaceae
<i>Sapotaceae sp.</i>	Sapotaceae
<i>Strychnos cogens</i>	Loganiaceae
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae
<i>Vatairea paraensis</i>	Fabaceae
<i>Vismia guianensis</i>	Hypericaceae

Tabela 26. Espécies Arbóreas da Floresta Sub-montana amostradas exclusivamente na AID.

Nome Científico	Família
<i>Abuta panurensis</i>	Menispermaceae
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Opiliaceae
<i>Amaioua guianensis</i>	Rubiaceae
<i>Ampelozizyphus spinosa</i>	Rhamnaceae
<i>Anacardiaceae sp. 1</i>	Anacardiaceae
<i>Anacardium giganteum</i>	Anacardiaceae
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
<i>Anadenanthera sp.</i>	Fabaceae
<i>Aptandra sp.</i>	Olaceae
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae
<i>Aspidosperma desmantum</i>	Apocynaceae
<i>Astrocaryum vulgare</i>	Arecaceae
<i>Astronium jacoari</i>	Anacardiaceae
<i>Bauhinia forficata</i>	Fabaceae
<i>Bocoa pleiocarpa</i>	Fabaceae
<i>Bombacopsis nervosa</i>	Malvaceae
<i>Brosimum acutifolium</i>	Moraceae
<i>Calyptanthes creba</i>	Myrtaceae
<i>Casearia arborea</i>	Salicaceae
<i>Cassia leiandra</i>	Fabaceae
<i>Cecropia cuspidata</i>	Urticaceae
<i>Chaunochiton kappleri</i>	Olaceae
<i>Choumelia sp.</i>	Rubiaceae
<i>Combretaceae sp.</i>	Combretaceae
<i>Connarus perrottetii</i>	Connaraceae

Nome Científico	Família
<i>Cordia fallax</i>	Boraginaceae
<i>Cordia goeldiana</i>	Boraginaceae
<i>Diospyros hispida</i>	Ebenaceae
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae
<i>Enterolobium exelsum</i>	Fabaceae
<i>Eriotheca longitubulosa</i>	Malvaceae
<i>Erisma diffusa</i>	Vochysiaceae
<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae
<i>Eschweilera ovata</i>	Lecythidaceae
<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae
<i>Ficus gomeleira</i>	Moraceae
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae
<i>Hirtella hispida</i>	Chrysobalanaceae
<i>Inga caianensis</i>	Fabaceae
<i>Inga leiocalicina</i>	Fabaceae
<i>Inga macrophylla</i>	Fabaceae
<i>Jacaranda sp.</i>	Bignoniaceae
<i>Licania hispida</i>	Chrysobalanaceae
<i>Lueheopsis sp.</i>	Malvaceae
<i>Machaerium ansilocalix</i>	Fabaceae
<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae
<i>Mezilaurus syndra</i>	Lauraceae
<i>Neea floribunda</i>	Nyctaginaceae
<i>Neea ovalifolia</i>	Nyctaginaceae
<i>Ocotea aciphylla</i>	Lauraceae
<i>Ocotea cujumari</i>	Lauraceae
<i>Ocotea longifolia</i>	Lauraceae
<i>Ocotea rodophylla</i>	Lauraceae
<i>Oenocarpus distichus</i>	Arecaceae
<i>Ormosia paraensis</i>	Fabaceae
<i>Ormosia sp.</i>	Fabaceae
<i>Parkia ignifolia</i>	Fabaceae
<i>Parkia pendula</i>	Fabaceae
<i>Parkia ulei</i>	Fabaceae
<i>Pouteria egleri</i>	Sapotaceae
<i>Protium subseratum</i>	Burseraceae

Nome Científico	Família
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae
<i>Pterocarpus sp.</i>	Fabaceae
<i>Rauvolfia sprucei</i>	Apocynaceae
<i>Samanea tubulosa</i>	Fabaceae
<i>Simaba polyphylla</i>	Simaroubaceae
<i>Sterculia sp.</i>	Malvaceae
<i>Stryphnodendron sp.</i>	Fabaceae
<i>Swartzia comugata</i>	Fabaceae
<i>Swartzia paraense</i>	Fabaceae
<i>Talisia stipularis</i>	Sapindaceae
<i>Tetragastris altissima</i>	Burseraceae
<i>Theobroma silvestris</i>	Malvaceae
<i>Theobroma speciosa</i>	Malvaceae
<i>Trichilia areolata</i>	Meliaceae
<i>Unonopsis duckei</i>	Annonaceae
<i>Vochysia sp.</i>	Vochysiaceae
<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae

Tabela 27. Lista de Espécies Vegetais Arbóreas amostradas exclusivamente na ADA.

Nome Científico	Família
<i>Abarema jupumba</i>	Fabaceae
<i>Alibertia myrsifolia</i>	Rubiaceae
<i>Allophylus latifolius</i>	Sapindaceae
<i>Allophylus rhoifolium</i>	Sapindaceae
<i>Amanoa sp.</i>	Phyllanthaceae
<i>Annona brasiliensis</i>	Annonaceae
<i>Annona sterculata</i>	Annonaceae
<i>Aspidosperma rigida</i>	Apocynaceae
<i>Astronium gracilipes</i>	Anacardiaceae
<i>Attalea inaja</i>	Arecaceae
<i>Attalea vilosa</i>	Arecaceae
<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae
<i>Byrsonima incarnata</i>	Malpighiaceae
<i>Calycolpus sp.</i>	Myrtaceae
<i>Cecropia latiloba</i>	Urticaceae
<i>Cedrela guianensis</i>	Meliaceae

Nome Científico	Família
<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
<i>Cespedesia exelsa</i>	Ochnaceae
<i>Chomelia strelantha</i>	Rubiaceae
<i>Cochlospermum spureum</i>	Bixaceae
<i>Combretum laxum</i>	Combretaceae
<i>Cordia sp.</i>	Boraginaceae
<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae
<i>Couepia ulei</i>	Chrysobalanaceae
<i>Crysophyllum spureum</i>	Sapotaceae
<i>Dalbergia sp.</i>	Fabaceae
<i>Diploptropis martiusii</i>	Fabaceae
<i>Drypetes variabilis</i>	Putranjivaceae
<i>Duguetia tuberculosa</i>	Annonaceae
<i>Dulacia candida</i>	Olacaceae
<i>Duroia guianensis</i>	Rubiaceae
<i>Erythroxylum sp.</i>	Erythroxylaceae
<i>Eschweilera nana</i>	Lecythidaceae
<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae
<i>Ficus leiophylla</i>	Moraceae
<i>Garsineia macrunii</i>	Sapotaceae
<i>Guapira sp.</i>	Nyctaginaceae
<i>Guarea pubecens</i>	Meliaceae
<i>Heisteria densifrons</i>	Olacaceae
<i>Indeterminada</i>	Indeterminada
<i>Inga melinonis</i>	Fabaceae
<i>Inga sp.</i>	Fabaceae
<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
<i>Lecythis lurida</i>	Lecythidaceae
<i>Licania octandra</i>	Chrysobalanaceae
<i>Licania sp.</i>	Chrysobalanaceae
<i>Licania utilis</i>	Chrysobalanaceae
<i>Mabea angularis</i>	Euphorbiaceae
<i>Mabea taquari</i>	Euphorbiaceae
<i>Machaerium sp.</i>	Fabaceae
<i>Macrobium multijuga</i>	Fabaceae
<i>Macrobium sp.</i>	Fabaceae

Nome Científico	Família
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
<i>Matayba purgans</i>	Sapindaceae
<i>Monopteryx sp.</i>	Fabaceae
<i>Mouriri anguicostis</i>	Melastomataceae
<i>Myrcia racemosa</i>	Myrtaceae
<i>Myrcia rostrata</i>	Myrtaceae
<i>Myrcia sp.</i>	Myrtaceae
<i>Ocotea minor</i>	Lauraceae
<i>Odontadenia onticulosa</i>	Apocynaceae
<i>Ouratea odora</i>	Ochnaceae
<i>Ouratea sp.</i>	Ochnaceae
<i>Panopsis sp.</i>	Ochnaceae
<i>Paraia bracteata</i>	Lauraceae
<i>Paraptadenia rigida</i>	Fabaceae
<i>Peltogyne sp.</i>	Fabaceae
<i>Pithecellobium tortum</i>	Fabaceae
<i>Platymiscium duckeii</i>	Fabaceae
<i>Pourouma cuspidata</i>	Urticaceae
<i>Pourouma guianensis</i>	Urticaceae
<i>Pourouma villosa</i>	Urticaceae
<i>Pouteria cuspidata</i>	Sapotaceae
<i>Pouteria durlandii</i>	Sapotaceae
<i>Pouteria fimbriata</i>	Sapotaceae
<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae
<i>Protium apiculatum</i>	Burseraceae
<i>Prunus myrtifolia</i>	Rosaceae
<i>Psychotria brasiliensis</i>	Rubiaceae
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Fabaceae
<i>Rhodostemonodaphne peneia</i>	Lauraceae
<i>Rinorea falcata</i>	Violaceae
<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae
<i>Serjania membranacea</i>	Sapindaceae
<i>Sertia sp.</i>	Rubiaceae
<i>Simaba guianensis</i>	Simaroubaceae
<i>Simaba latiloba</i>	Simaroubaceae
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae



Nome Científico	Família
<i>Sloanea nitida</i>	Elaeocarpaceae
<i>Sloanea rufa</i>	Elaeocarpaceae
<i>Sorocea guillemianiana</i>	Moraceae
<i>Stizophyllum riparium</i>	Bignoniaceae
<i>Swartzia schomburgkiana</i>	Fabaceae
<i>Swartzia brachyrachis</i>	Fabaceae
<i>Talisia cupularis</i>	Sapindaceae
<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae
<i>Trattinickia bursiferifolia</i>	Burseraceae
<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae
<i>Unonopsis captata</i>	Annonaceae
<i>Vatairea guianensis</i>	Fabaceae
<i>Vismia cayennensis</i>	Hypericaceae
<i>Vitex sprucei</i>	Lamiaceae
<i>Vitex sprucens</i>	Lamiaceae
<i>Vochysia biloba</i>	Vochysiaceae
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Rutaceae
<i>Zollernia paraensis</i>	Fabaceae

Para o grupo ictiofauna, há apenas uma breve menção de três espécies constantes na lista de espécies ameaçadas do Pará e do Ibama (p. 1677, Tomo V), sem esclarecimento se as outras listas foram levadas em conta, como a Lista Vermelha da IUCN e a lista de espécies sobrexplotadas do MMA. Tal item deve ser revisado. Este item pode ser cumprido em conjunto com o Item 165.

Quando da elaboração do EIA/RIMA, foram consultadas, tanto a lista de espécies ameaçadas da IUCN, a lista de espécies ameaçadas do Ibama, a lista de espécies ameaçadas do estado do Pará.

Para o grupo de lepidópteros, ocorreu fato semelhante - citou-se a lista de espécies ameaçadas do Pará e para o Brasil, no entanto não houve citação da lista vermelha da IUCN. Deve-se preencher esta lacuna.

Nenhuma espécie encontrada no presente trabalho está ameaçada de acordo com a Lista Vermelha da IUCN (2000) e de acordo com o site da IUCN (2011).

Item 125, Subitem 3 –Para a herpetofauna, não foi realizada análise da detectabilidade das espécies registradas apenas na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Foi apresentado um índice de detectabilidade que considerou todos os registros de espécies tanto para a AID, quanto para a ADA, o que não permite a realização das análises necessárias para a tomada de decisão. A detectabilidade de espécies registradas apenas na ADA é fundamental para trabalharmos com o grau de incerteza que estamos lidando quanto à ocorrência exclusiva dessas espécies na ADA e se estariam realmente ausentes nas outras áreas (ou seriam falsas ausências). O mesmo erro foi constatado na análise de detectabilidade relativa às espécies de aves e de mamíferos alados e não-alados, o que deve ser objeto de revisão. As análises de detectabilidade devem ser refeitas considerando o exposto acima. Esta observação também é aplicável ao Item 155 do TR.

a. Herpetofauna

As espécies exclusivamente registradas na ADA são: entre os anfíbios – *Rhinella mirandaribeiroi*, *Rhinella schneideri*, *Hypsiboas fasciatus*, *Pseudopaludicola* sp2.; entre os lagartos – *Thecadactylus rapicauda*; entre as serpentes – *Oxybelis aeneus*, *Dipsas indica*; entre os quelônios – *Podocnemis unifilis* e *P. expansa*; e *Melanosuchus niger* entre os crocodilianos. Para os anfíbios, lagartos e serpentes, a julgar pela ecologia das espécies exclusivamente registradas na ADA e ocorrência observada em campo nas diversas amostragens realizadas na região (PAVAN, 2007) é extremamente improvável que estas espécies não ocorram na AID e AII, com exceção de *Pseudopaludicola* sp2, que aparentemente é associada aos ambientes marginais do rio e mesmo que não seja exclusiva da ADA, a maior parte da população encontra-se nela. Os quelônios aquáticos e o crocodiliano ocorrem fora da ADA no próprio rio a jusante e montante da mesma.

Segue abaixo (Tabela 28) os resultados da análise de detectabilidade para as nove (09) espécies registradas exclusivamente na ADA do empreendimento.

Tabela 28. Índice de Detectabilidade (p) e respectivo desvio padrão (dp) e intervalo de confiança (IC) para as espécies da herpetofauna que ocorreram exclusivamente na ADA do AHE Santa Isabel, rio Araguaia, Pará/Tocantins.

Espécies	Estação Chuvosa				Estação Seca			
	p	dp	IC-95%	IC+95%	p	dp	IC-95%	IC+95%
<i>Hypsiboas fasciatus</i>	0,0500	0,0487	0,0070	0,2822				
<i>Pseudopaludicola</i> sp2	0,3555	0,2494	0,0613	0,8232	0,2043	0,1666	0,0333	0,6569
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>					0,0500	0,0487	0,0070	0,2822
<i>Rhinella schneideri</i>					0,0500	0,0487	0,0070	0,2822
<i>Thecadactylus rapicauda</i>					0,0500	0,0487	0,0070	0,2822
<i>Dipsas indica</i>	0,0500	0,0487	0,0070	0,2822				
<i>Oxybelis aeneus</i>	0,0500	0,0487	0,0070	0,2822				
<i>Podocnemis expansa</i>	0,0500	0,0487	0,0070	0,2822				

Espécies	Estação Chuvosa				Estação Seca			
	p	dp	IC-95%	IC+95%	p	dp	IC-95%	IC+95%
<i>Melanosuchus niger</i>					0,0500	0,0487	0,0070	0,2822

(não foi possível compilar as informações de registro da espécie *Podocnemis unifili* - acredita-se que o registro desta espécie foi obtido por meio do estudo específico de quelônios).

De forma geral as espécies apresentaram baixa detectabilidade (p), resultando na maioria dos casos em 0,05. Nestes casos, os valores máximos do IC (95%) também foram relativamente baixos (0,2822). Não obstante, cabe destacar que, comparada as demais espécies, *Pseudopaludicola* sp2 apresentou detectabilidade sutilmente superior, sobretudo na estação chuvosa. Entretanto, este resultado deve ser visto com ressalvas, visto que foi amplo o intervalo de confiança observado neste caso, o que diminui a confiabilidade no resultado.

Interpreta-se que o fato destas espécies não terem sido registradas na AID pode ser resultado da baixa detectabilidade que estas apresentam, em decorrência, do comportamento críptico destas, ou fatores associados à limitação da extensão e frequência do Plano de Trabalho, limitados ao escopo dos trabalhos típicos de elaboração de EIA-RIMA.

#### b. Avifauna

De forma geral as espécies apresentaram baixa detectabilidade (p), ficando na maioria dos casos abaixo de 0.1 (10%). Considerando-se o IC (95%), os valores máximos também foram relativamente baixos. Interpreta-se neste caso que o fato das espécies não terem sido registradas na AID pode ser resultado da baixa detectabilidade que estas apresentam, em decorrência, por exemplo, do comportamento críptico destas, e das limitações associadas a intensidade e período de duração de planos de amostragens típicas da fase de elaboração do EIA-RIMA. Em alguns casos, apesar do valor de p ser baixo, o IC ficou muito amplo, o que diminui a confiabilidade do resultado (Tabela 29) abaixo.

Tabela 29. Resultado da Análise de Detectabilidade para Avifauna da ADA.

Espécies	SP	chuvosa				seca			
		p	dp	(IC-95%)	(IC+95%)	p	dp	(IC-95%)	(IC+95%)
<i>Agamia agami</i>	SP1	0,0167	0,0596	0	0,9549				
<i>Ammodramus aurifrons</i>	SP2	0,02	0,0245	0,0017	0,1923	0,0399	0,0402	0,0053	0,2449
<i>Anhinga anhinga</i>	SP3					0,0667	0,0322	0,0252	0,1646
<i>Ara chloropterus</i>	SP4					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Aramides cajanea</i>	SP5	0,0167	0,0165	0,0023	0,109	0,0333	0,0232	0,0084	0,1237
<i>Aramus guarauna</i>	SP6					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Ardea alba</i>	SP7	0,0361	0,0277	0,0079	0,1509	0,0723	0,0419	0,0224	0,2094
<i>Atticora fasciata</i>	SP8	0,05	0,0281	0,0162	0,1439				
<i>Atticora tibialis</i>	SP9	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Automolus paraensis</i>	SP10	0,0333	0,0232	0,0084	0,1237				
<i>Brachygalba lugubris</i>	SP11	0,0167	0,0596	0	0,9549				
<i>Busarellus nigricollis</i>	SP12	0,0167	0,0596	0	0,9549				
<i>Cairina moschata</i>	SP13	0,1268	0,0892	0,0291	0,4134	0,0634	0,0633	0,0083	0,3533
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	SP14	0,02	0,0245	0,0017	0,1923	0,0399	0,0402	0,0053	0,2449
<i>Charadrius collaris</i>	SP15					0,0333	0,0232	0,0084	0,1237
<i>Chloroceryle inda</i>	SP16	0,02	0,0245	0,0017	0,1923	0,0399	0,0402	0,0053	0,2449
<i>Chloroceryle aenea</i>	SP17	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Chloroceryle amazona</i>	SP18	0,1298	0,0626	0,0479	0,3064	0,0973	0,0547	0,0308	0,2676
<i>Columbina minuta</i>	SP19	0,0541	0,0607	0,0056	0,3691	0,0541	0,0607	0,0056	0,3692
<i>Crypturellus undulatus</i>	SP20	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	SP21	0,1102	0,0941	0,0185	0,4483				
<i>Egretta thula</i>	SP22	0,0303	0,0308	0,004	0,1956	0,1212	0,0642	0,0406	0,3101
<i>Elaenia cristata</i>	SP23					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Eupetomena macroura</i>	SP24	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Eurypyga helias</i>	SP25	0,0541	0,0607	0,0056	0,3691	0,0541	0,0607	0,0056	0,3692
<i>Falco deiroleucus</i>	SP26	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Falco femoralis</i>	SP27	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Falco sparverius</i>	SP28	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Fluvicola nengeta</i>	SP29	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Geotrygon montana</i>	SP30	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	SP31	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	SP32					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Harpia harpyja</i>	SP33	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	SP34	0,1102	0,0941	0,0185	0,4483				
<i>Inezia subflava</i>	SP35	0,095	0,0547	0,0293	0,2676	0,095	0,0547	0,0293	0,2676
<i>Knipolegus poecilurus</i>	SP36	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Laterallus exilis</i>	SP37					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Micrastur mirandollei</i>	SP38					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Myiarchus swainsoni</i>	SP39	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Myiopagis gaimardii</i>	SP40	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Myrmotherula huxwelli</i>	SP41	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	SP42	0,0541	0,0607	0,0056	0,3691	0,0541	0,0607	0,0056	0,3692
<i>Nycticorax nycticorax</i>	SP43	0,02	0,0245	0,0017	0,1923	0,0399	0,0402	0,0053	0,2449
<i>Pandion haliaetus</i>	SP44	0,0541	0,0429	0,0109	0,2284	0,0541	0,0429	0,0109	0,2285
<i>Phacellodomus ruber</i>	SP45	0,0167	0,0596	0	0,9549				
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	SP46	0,0167	0,0596	0	0,9549				
<i>Phaethornis nattereri</i>	SP47	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Phaethornis pretrei</i>	SP48					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Phaetusa simplex</i>	SP49	0,0167	0,0165	0,0023	0,109	0,0667	0,0322	0,0252	0,1646
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	SP50	0,02	0,0245	0,0017	0,1923	0,0399	0,0402	0,0053	0,2449
<i>Phimosus infuscatus</i>	SP51	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Platalea ajaja</i>	SP52					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	SP53	0,0541	0,0607	0,0056	0,3691	0,0541	0,0607	0,0056	0,3692
<i>Rynchops niger</i>	SP54					0,0333	0,0232	0,0084	0,1237
<i>Schistochlamys melanopis</i>	SP55	0,0167	0,0165	0,0023	0,109	0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Sicalis columbiana</i>	SP56	0,0333	0,0232	0,0084	0,1237				
<i>Sternula superciliaris</i>	SP57					0,0613	0,0565	0,0097	0,3023
<i>Sturnella militaris</i>	SP58					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Synallaxis frontalis</i>	SP59	0,0167	0,0596	0	0,9549				
<i>Tachornis squamata</i>	SP60					0,0167	0,0165	0,0023	0,109
<i>Todirostrum cinereum</i>	SP61	0,0333	0,0232	0,0084	0,1237				
<i>Tringa solitaria</i>	SP62	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Uropelia campestris</i>	SP63	0,0167	0,0165	0,0023	0,109				
<i>Vanellus cayanus</i>	SP64	0,02	0,0245	0,0017	0,1923	0,0399	0,0402	0,0053	0,2449

### c. Quiropterafauna

Quatro unidades amostrais representaram a ADA do empreendimento: A, B, C e D, as quais foram amostradas em duas campanhas, correspondentes às estações chuvosa e seca.

A amostragem de morcegos nestas unidades amostrais foi efetuada com redes-de-neblina, as quais permaneceram armadas, em cada uma das unidades, durante um período de 8 horas por campanha. De forma a cumprir o disposto no TR, foi efetuada a análise para as 08 espécies de morcegos que foram registradas exclusivamente nas unidades amostrais correspondentes à ADA. Destas, sete (*Artibeus obscurus*, *Glyphonycteris sylvestris*, *Lophostoma saurophila*, *Myotis riparius*, *Platyrrhinus lineatus*, *Saccopterix leptura* e *Thyroptera tricolor*) foram registradas em somente uma unidade amostral e em uma campanha, obtendo o seguinte resultado:  $p$  (detectabilidade) = 0,125; SE = 0,117; IC (95%) = 0,0173 - 0,5373. No caso de *Trinycteris nicefori*, foram obtidos registros em duas unidades amostrais (A, C), ambas na campanha de seca, o que acarretou no seguinte resultado:  $p$  (detectabilidade) = 0,25; SE = 0,153; IC (95%) = 0,063 - 0,623.

Nota-se que em ambos os casos o IC (intervalo de confiança) foi muito amplo, o que implica em pouca confiabilidade no resultado de  $p$  (detectabilidade) obtido. Neste sentido, conclui-se que os resultados podem ser decorrentes do comportamento críptico das espécies, época de amostragem ou metodologia utilizada, limitadas pela abrangência e duração de estudos associados à EIA-RIMAs.

### d. Mastofauna

A questão da detectabilidade das espécies de pequenos mamíferos não voadores na ADA foi exaustivamente discutida durante a elaboração do EIA, devido às condições necessárias para a utilização do Programa “*Presence*”. Por este motivo foi realizada análise para a comunidade de pequenos mamíferos não voadores da ADA e AID e comparou-se ambas no texto, fazendo discussões que dão mais significado aos números (item 7.2.1.2.3 do EIA “Mastofauna Terrestre”, subitem ii) “Resultados”, Tomo IV, pág. 1338).

### e. Considerações Finais

A detectabilidade de uma espécie consiste na probabilidade de um alvo ser detectado em uma unidade amostral, não importa se avistado, ouvido, capturado ou sua presença registrada através de outro meio qualquer. Quase sempre, esta probabilidade ( $p$ ) não pode ser conhecida, mas pode ser estimada por diferentes métodos, tais como contagem dupla, esquemas de captura-recaptura, amostragem de distâncias, dentre outros (TOMAS *et al*, 2004).

Para que a detectabilidade de espécies seja plenamente eficaz é necessário que sejam realizadas amostragens por períodos de tempo bem mais extensos do que o factível na fase de elaboração de EIA/RIMAs, especialmente em trabalhos posteriores, na fase de monitoramento de longo tempo de espécies, cujo tempo de estudo normalmente abrange vários anos. Isto se justifica, pois diferentes espécies variam na sua suscetibilidade de serem amostradas, espécies que são dificilmente registradas no ambiente, em função de seus hábitos, podem não ser detectadas nos tempos de amostragem típicos da fase de EIA, embora estejam presentes e, posteriormente são encontradas ao longo de várias campanhas de monitoramento (BIBBY *et al* 1992 apud BOCCHIO, 2009).

Para todos os grupos estudados, deve ser entregue uma listagem das espécies que foram encontradas somente na ADA.

A lista de espécies vegetais encontradas somente na ADA é a apresentada no item 125, subitem 2, deste documento.

Com relação aos grupos de herpetofauna, ornitofauna, mastofauna e malacofauna, foi apresentado no EIA todas as espécies registradas na ADA e AID (Tabela 7.2.1.53. Anfíbios – pág. 1168; Tabela 7.2.1.54. Répteis – pág. 1170; Quadro 7.2.1.11. Ornitofauna – pág. 1232; Quadro 7.2.1.31. Mastofauna terrestre– pág. 1340; Quadro 7.2.1.37. Mastofauna Alada – pág. 1374; Tabela 7.2.1.59. Malacofauna – pág. 1399), não havendo a necessidade de apresentar novas tabelas com dados exclusivos da ADA.

Para a Entomofauna, abaixo são apresentadas as tabelas de espécies exclusivas da ADA.

Quadro 2. Lista de Anofelinos de ocorrência somente na ADA

<i>Anopheles argyritarsis</i>
<i>Anopheles lanei</i>
<i>Anopheles minor</i>

Quadro 3. Lista de Borboletas de ocorrência somente na ADA

<i>Adelpha erotia</i>
<i>Anartia jatrophae</i>
<i>Appias drusilla</i>
<i>Archaeoprepona amphimachus</i>
<i>Calicopsis sp. 1</i>
<i>Callicore pygas</i>
<i>Calydna caleta</i>
<i>Catonephele antinoe</i>
<i>Detritivora sp. 1</i>
<i>Dryadula phaetusa</i>
<i>Dynamine arene</i>
<i>Dynamine athemon</i>
<i>Euptoieta hegesia</i>
<i>Euselasia sp. 3</i>
<i>Heliconius antiochus</i>
<i>Heliconius ethila</i>
<i>Heliconius hierax</i>
<i>Heliconius numata</i>
<i>Hypna clytemnestra</i>

<i>Itaballia demophile</i>
<i>Ludens sp. 1</i>
<i>Lycorea halia</i>
<i>Melanis sp. 1</i>
<i>morfoespécie 1</i>
<i>morfoespécie 20</i>
<i>morfoespécie 21</i>
<i>morfoespécie 4</i>
<i>Nymphidion azanoides</i>
<i>Opsiphanes cassiae</i>
<i>Panara iarbás</i>
<i>Panthiades phalerus</i>
<i>Polythrix sp. 1</i>
<i>Prepona laertes</i>
<i>Pseudodebis sp.</i>
<i>Pseudodebis valentina</i>
<i>Pyrgus oleus</i>
<i>Pyrrhogyra crameri</i>
<i>Rhabdodryas trite</i>
<i>Sais rosalia</i>
<i>Selenophanes cassiope</i>
<i>Stalactis calliope</i>
<i>Stalactis phelegia</i>
<i>Taygetis penelea</i>
<i>Urbanus sp. 1</i>
<i>Urbanus sp. 3</i>
<i>Vila emilia</i>

Quadro 4. Formigas de ocorrência domente na ADA

<i>Labidus sp.1</i>
<i>Acromymex sp.1</i>
<i>Blepharidatta sp.1</i>
<i>Mycocepurus sp.1</i>
<i>Camponotus sp.4</i>
<i>Gigantiops sp.1</i>

---

*Azteca sp.1*

---

*Pseudomyrmex sp.2*

---

Para a Flora, apesar de terem sido indicadas as espécies com maior IVI, nota-se falha na indicação das espécies constantes da listagem de espécies ameaçadas de extinção constantes nas listagens do IBAMA, CITES, IUCN, e listagens regionais, conforme item anterior.

A tabela apresentada no Apêndice 12 já apresenta as correções solicitadas.

**Item 125, Subitem 5 – Apesar da espécie *Desmodus rotundus* ter sido registrada na AID e na ADA (nesta área a segunda espécie mais abundante) o estudo não apresentou uma associação destes animais aos casos de raiva na região (nem em humanos, nem em animais domésticos), nem justificou a não inclusão desta análise. Esta demanda deverá ser atendida pela empresa.**

A raiva já foi detectada em mais de 40 espécies de morcegos no Brasil, sendo algumas destas espécies registradas durante as campanhas de elaboração do EIA. Recentemente, foi registrado um surto de raiva nas regiões norte e nordeste do Brasil, associado ao morcego-hematófago comum (*Desmodus rotundus*). No entanto, não foi diagnosticado pelos órgãos sanitários responsáveis se esses casos decorreram de animais domésticos que contaminaram os morcegos por falta de vacinação, e esses disseminaram a doença, ou se os morcegos contaminaram esses animais.

Por outro lado, por ocasião da execução dos trabalhos de campo da equipe responsável pelos quirópteros, não foi identificada a ocorrência de raiva naquela região.

No EIA, a diferença na abundância de *Desmodus* nas amostragens (N=14; 11 na ADA e 3 na AID), é mais em consequência da escolha das áreas de amostragem do que propriamente um fenômeno biológico relevante. A área de maior intensidade amostral para esta espécie (ponto C), na Fazenda Furna Azul, tem a presença de gado equino e bovino em abundância, bem como o fragmento amostrado faz limite com as vastas áreas de pasto da fazenda. Nas entrevistas e verificações realizadas não houve relatos de animais mortos com suspeita de raiva ou de pessoas atacadas por morcegos nas áreas de abrangência do empreendimento. Ressalta-se que a ocorrência de tais ataques e contaminação por raiva são sempre fatos notáveis e de destaque em conversas com moradores locais, por ocasião das entrevistas dos pesquisadores com a população local durante a realização de estudos/levantamento de quirópteros. Em geral as informações coletadas por meio das entrevistas realizadas relataram exclusivamente fatos de morcegos atacando pomares e a detecção de suas presenças em pedras, bananeiras ou mesmo habitando o forro da casa da região, sem em nenhuma ocasião, mencionarem ataques a animais, a humanos ou a pessoas que tenham contraído raiva por meio de tais ataques.

Desta forma, durante a elaboração do EIA não se identificou nenhuma relação dos morcegos com a transmissão de raiva. Uma associação mais precisa remeteria à necessidade de



estudos com perfil epidemiológico, o que não é o caso dos estudos realizados para a elaboração do EIA, com fins de diagnóstico da biodiversidade.

**Item 126 – Não foi feita análise e discussão de forma integrada com relação aos ecossistemas a serem atingidos, bem como às áreas prioritárias à conservação em termos de similaridade, apesar de estar contido no Apêndice 29 os índices de similaridade de Sorensen, obtidos entre todas as unidades amostrais com relação à flora (pg. 1925–1950, Tomo VI).**

Os dados de similaridade entre os pontos amostrais não permitem verificar estas condições. Somente o conjunto amostral pode apontar áreas prioritárias à conservação.

Ressalta-se que na Análise Integrada do EIA foi elaborado um Mapa de Prioridades para a Conservação, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação (MMA, 2006), as Unidades de Conservação e as áreas prioritárias definidas no diagnóstico ambiental do estudo. Esta mapa foi cruzado com o Mapa de Adequação do Uso e Cobertura do Solo, resultante do cruzamento dos mapas de adequação do uso do solo à aptidão agrícola com o de adequação do uso do solo quanto à suscetibilidade à erosão, gerando o Mapa Síntese. Este procedimento visou definir os locais onde o padrão de uso do solo é incompatível com suas características pedológicas, topográficas e geológicas e onde as características ambientais são relevantes ao ponto de demandarem intervenções voltadas a sua proteção, seja de caráter formal, pela criação de áreas protegidas, seja pela adoção de políticas capazes de introduzir práticas ambientalmente mais amigáveis de exploração dos recursos naturais (Tomo VIII, Item 8.2.2.3 “Mapas síntese”, pág. 2761). Este mapa permite que se identifiquem os locais mais sensíveis do ponto de vista da conservação, ao ranquear os espaços onde o padrão de uso do solo é incompatível com suas características naturais e ao mesmo tempo os descritores do meio biótico avaliados apresentam relevância em termos da conservação da vida silvestre. Os resultados dessas análises são apresentados no item 8.3 “Resultados” (Tomo VIII, pág. 2763).

**Item 129 – Os dados brutos dos levantamentos de biodiversidade, de especial importância principalmente os referentes à flora e vertebrados (terrestres e aquáticos) não foram apresentados. A empresa deverá enviar os dados conforme solicitado no item e seguindo o modelo anexado ao TR.**

Os dados brutos dos levantamentos da biodiversidade são apresentados no Apêndice 16.

## **Ecossistemas Terrestres**

### **Fauna**

**Item 149 – Para a anurofauna de pedrais, os estudos apresentados não atenderam ao acordado nas reuniões supracitadas e estabelecido no Plano de Trabalho. A falha diz respeito às análises de diversidade genética, estrutura de populações e fluxo gênico, e foi justificada pela empresa pelo N amostral ter sido insuficiente. Novas idas a campo deveriam ter sido realizadas à época para suprir essa deficiência de forma mais econômica. Além**

disso, o maior pedral a ser inundado (Pedral de Santa Isabel) e as outras áreas amostrais foram amostradas durante apenas um dia cada uma, sendo que o pedral de Santa Isabel não foi amostrado durante o período noturno, hora mais propícia para o registro desses animais. A empresa deverá justificar a não execução e propor uma agenda para atendimento da demanda.

a. Relatório da Genética dos Anuros

O desenho experimental teve como objetivo saber quais espécies de anuros estão usando os pedrais para reprodução e se algumas dessas espécies usam os pedrais exclusivamente para a reprodução. Por esta razão, a amostragem focalizou nos girinos e foi feita durante a estação da seca, que normalmente não é propícia para a reprodução da anurofauna, mas é a única época do ano em que os pedrais estão expostos e poderiam estar sendo usados para reprodução. Uma amostragem noturna ou diurna não importa, uma vez que os girinos estão nas poças o tempo todo até completar sua metamorfose. Para obter um banco de dados comparativo e poder decidir se os girinos encontrados nos pedrais pertencem a linhagens ou espécies exclusivas desses pedrais, girinos e adultos foram também coletados fora das áreas de pedrais pela equipe de genética e pela equipe da FaunaPro (Herpetofauna).

b. Resultados com amostragem expandida

As análises moleculares foram expandidas com a adição dos novos indivíduos obtidos pelas coletas da equipe da herpetofauna. Usando essa nova abordagem, pode-se identificar molecularmente vários indivíduos que não se obteve a identificação anteriormente, também alguns outros poucos girinos puderam ser identificados. O total de indivíduos amostrados geneticamente compôs um banco de dados de 230 indivíduos, sendo destes 84 girinos. Utilizando a identificação molecular, a identificação do banco genético mundial e a identificação morfológica da FaunaPro identificou-se um total de 21 espécies, as quais foram listadas no Quadro 5. Conforme a análise de identificação molecular através do método de distância genética de agrupamento de vizinhos e das análises genéticas através do “código de barras do DNA - *DNA barcoding*”, os girinos coletados foram identificados como pertencentes às seguintes espécies: *Adenomera hylaedactyla*, *Osteocephalus taurinus*, *Rhinella margaritifera*, *Rhinella marina*, *Pseudopaludicola* sp. (três linhagens distintas), *Hypsiboas raniceps*, e *Hypsiboas boans*. A divergência entre as linhagens 2 e 3 de *Pseudopaludicola* sp. é 3%, e entre a linhagem 1 e as linhagens 2 e 3 é de 10–12%. Assumindo um consenso da comunidade de herpetólogos, estas divergências caracterizariam divergências entre espécies (interespecíficas).

No total, considerando-se a presença e identificação dos girinos, pelo menos 9 espécies diferentes (ou linhagens genéticas equivalentes a espécies) de anuros usam os pedrais para reprodução. Mais duas espécies (*Leptodactylus* cf. *leptodactyloides* e *Scinax* gr. *ruber*) foram observadas nos pedrais pela equipe da Genética e da herpetofauna, mas os girinos dessas espécies não foram coletados nos pedrais. Então, a possibilidade de uso de pedrais para a reprodução das espécies de *Leptodactylus* cf. *leptodactyloides* e *Scinax* gr. *ruber* não pode ser descartada.

Devido à baixa amostragem para os girinos coletados nos pedrais (ditados pela escassez de ninhadas observadas nos pedrais, os quais estão expostos e disponíveis para a reprodução durante a seca, que geralmente não é apropriada para reprodução de anfíbios, e uma vez

que os diferentes girinos dentro de cada ninhada representam pseudo-réplicas, e, portanto, só um girino por ninhada pode ser usado nas análises populacionais), não se analisou o banco de dados usando a ferramenta estatística da Análises da Variância Molecular como sugerido inicialmente no Plano de Trabalho. Entretanto, inferências baseadas nas distribuições de alelos diferentes dentro das espécies mais amplamente amostradas sugerem os seguintes resultados:

- Ambas as espécies *Rhinella margaritifer* e *Rhinella marina* foram coletadas em vários lugares incluindo áreas de pedrais. As sequências geradas foram idênticas ou quase idênticas (99%+) entre todas as áreas amostradas. Portanto, essas espécies não evidenciam diferenciação genética entre locais de coleta nas áreas do estudo, evidenciando também altos níveis do fluxo gênico entres os dados nas áreas de coleta;
- *Osteocephalus taurinus* foi coletada em somente um lugar na APA São Geraldo. A sequência desse girino é igual (100% similaridade genética) a sequência depositada no GENBANK (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) gerada através de um indivíduo coletado no Peru, reserva Madre de Dios. Isso indica ausência de endemismo e estruturação genética, evidenciando alto nível de fluxo gênico;
- A espécie *Adenomera hylaedactyla* foi coletada na APA São Geraldo. A espécie é caracterizada pelas duas linhagens principais, uma delas representada por dois adultos e a outra por um girino. O girino é aproximadamente 98% similar à sequência de um espécime depositado no GENBANK (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) proveniente de Alter do Chão, Pará. Pela aparente simpatria das duas linhagens, é provável que a espécie *Adenomera hylaedactyla* seja geneticamente muito mais diversa, mas com pouca estrutura geográfica ao longo de uma ampla área de distribuição.
- *Hypsiboas raniceps* – os adultos e girinos foram coletados na APA São Geraldo e em uma fazenda em Xambioá. Eles não apresentam estruturação genética, e um dos haplotipos é compartilhado entre os indivíduos proveniente das duas áreas coletadas e também se encontra no indivíduo coletado em Santa Fé, Argentina (depositado no GENBANK (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>)). A espécie aparentemente não é estruturada geneticamente, e suas áreas da ocorrência são conectadas pelo fluxo gênico.
- *Hypsiboas boans* – os girinos e adultos coletados nas áreas de Santa Fé de Araguaia, Ananás e APA São Geraldo, uma área geograficamente bem abrangente, compartilham haplotipos, mas não compartilham haplotipos com os adultos e girinos coletados no Pedral Barreira Branca. A divergência entre os haplotipos é mínima e não necessariamente representa estruturação genética.
- *Pseudopaludicola sp.* (três linhagens distintas) – girinos e adultos das três linhagens foram coletadas em várias localidades dentro e fora da área da influência do AHE Santa Isabel, incluindo três pedrais. Além de serem bem distintas e possivelmente representem três espécies biológicas, as três linhagens genéticas não parecem ser geograficamente restritas. Os haplotipos são

compartilhados entre as áreas indicando fluxo gênico entre áreas geográficas para todos as linhagens.

Quadro 5. Lista das espécies analisadas geneticamente. A identificação foi baseada em dados genéticos, morfológicos e do banco de dados genético mundial (GenBank). As espécies com girinos coletados e as áreas de suas ocorrências estão também indicadas.

Espécie identificadas no banco de dados genéticos	Girino coletados	Localidades onde os girinos foram encontrados
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	x	APA São Geraldo
<i>Pseudopaludicola</i> sp Linhagem 1	x	APA São Geraldo
<i>Pseudopaludicola</i> sp Linhagem 2	x	Ilha do Campo, jusante Xambioá
<i>Pseudopaludicola</i> sp Linhagem 3	x	Pedral Sta. Isabel
<i>Rhaebo guttatus</i>		
<i>Rhinella marina</i>		
<i>Rhinella miranda</i>		
<i>Rhinella margaritifer</i>	x	Pedral Sta. Isabel, APA São Geraldo e Fazenda do Prefeito de Xambioá
<i>Scinax</i> grupo <i>ruber</i>		
<i>Scinax nebulosus</i>		
<i>Osteocephalus taurinus</i>	x	APA São Geraldo
<i>Leptodactylus</i> cf <i>leptodactyloides</i>		
<i>Leptodactylus pustulatus</i>		
<i>Leptodactylus podicipinus</i>		
<i>Leptodactylus validus</i>		
<i>Allobates</i> sp		
<i>Hypsiboas raniceps</i>	x	APA São Geraldo, Fazenda do Prefeito de Xambioá e Remanso do Boto
<i>Hypsiboas boans</i>	x	Pedral Barreira Branca, APA São Geraldo
<i>Pristimantis</i> sp		
<i>Physalaemus cuvieri</i>		
<i>Proceratophrys concavitympanum</i>		
<i>Dendropsophus nanus</i>		
<i>Dendropsophus</i> cf <i>cruzi</i>		
<i>Dendropsophus minutus</i>		

c. Amostragem insuficiente de anuros durante a noite

No desenho experimental (ver plano de trabalho) amostrou-se girinos para verificar quais espécies usam os pedrais de Santa Isabel para reprodução (tendo os girinos como

referência), e não somente sua ocorrência na área. O uso de pedrais para a reprodução e uso exclusivo por algumas espécies ou linhagens, se for o caso, é o assunto mais relevante. Se na época da coleta não foi observado poças com girinos foi porque não houve desova. Uma vez que ocorra uma desova, os girinos estarão em suas poças de dia ou a noite. Então, considerando o desenho amostral não se considera que a coleta diurna tenha sido um problema. Vale ressaltar que a equipe da FaunaPro, a qual realizou extensiva amostragem na área, também confirmou (através de identificação morfológica) que as espécies que ocorrem nas áreas dos pedrais e que por isso possam estar utilizando os mesmos para a reprodução, são espécies de ampla distribuição não somente na área de estudo, mas também frequentemente em toda a Amazônia.

d. Amostragem insuficiente em termos de número de coletas e sua relação ao tamanho do pedral de Santa Isabel

Para esta segunda análise aumentou-se o banco de dados através da inclusão de indivíduos coletados pela equipe da FaunaPro. Este aumento novamente foi focalizado para responder a pergunta sobre quais espécies estariam utilizando os pedrais para a reprodução. A equipe da FaunaPro fez uma extensiva amostragem na área de estudo, e tal levantamento não sugere a existência de espécies endêmicas utilizando exclusivamente os pedrais para reprodução, resultado este também observado pelos dados genéticos, mesmo que provenientes de uma amostragem não tão abrangente.

e. Estrutura e fluxo gênico

A amostragem foi durante a seca (quando os pedrais estão expostos e desta maneira poderiam ser usados para a reprodução) e dirigida aos girinos (onde todos os girinos dentro de uma poça representam somente um dado genético de amostragem, uma vez que são todos irmãos), e não ao da diversidade da anurofauna em geral. Por causa dessa baixa amostragem dos girinos coletados nos pedrais não pode-se analisar o banco de dados usando a ferramenta estatística da Análises da Variância Molecular como sugerido inicialmente no Plano de Trabalho, embora inferências baseadas nas distribuições de haplotipos diferentes dentro das espécies mais amplamente amostradas dão uma indicativa de estruturação genética e fluxo gênico entre as áreas, como indicado nos Resultados aqui apresentados.

No apêndice 30 deste documento é apresentado o filograma utilizando o método de distância genética de agrupamento de vizinhos e das análises genéticas através do “código de barras do DNA – *DNA barcode*”. As amostras que correspondem a girinos estão marcadas em cor vermelha.

**Item 150 – Análise conforme o Item 129.**

Planilhas de dados brutos apresentadas no Apêndice 16.

---

**Item 151, Subitem 4 – Análise conforme Item 122.**

Resposta conforme item 122.

**Item 154 – Não foram realizadas marcações de animais capturados pertencentes aos grupos da herpetofauna e avifauna. A empresa deverá justificar o porquê de não ter atendido a solicitação, tendo em vista a importância desta para estudos em ecologia.**

a. Herpetofauna

Entre a totalidade de resultados obtidos, uma parcela muito alta foram registros visuais e auditivos durante a procura ativa em áreas de amostragem não definidas no plano de trabalho, porém de grande importância constatada no campo e comprovada pelos resultados obtidos. O número de indivíduos observados nestas situações é muito alto, da ordem de centenas em alguns casos, somente sendo capturados alguns, quando a identificação visual ou sonora precisa ser confirmada. A captura e marcação nestes casos não foi realizada, por um lado demandaria muito tempo, precioso de amostragem e causaria um stress em enorme quantidade de indivíduos que são amostrados sem captura. O alto número de pontos amostrados, que considerou-se muito importante no Diagnóstico, para permitir uma melhor compreensão da distribuição da fauna no complexo mosaico ambiental, não permitiria um monitoramento de longo prazo, cujos objetivos são diferentes e para alcançá-los deve-se produzir um delineamento específico.

Nas trilhas da amostragem padronizada a marcação não foi realizada devido as especificidades das espécies e da área. Era muito improvável que ela gerasse resultados em amostragens futuras. O sucesso de captura foi muito baixo, devido principalmente a ausência de ambientes ripários, úmidos ou aquáticos. Mesmo as armadilhas de queda instaladas nestas áreas tiveram um sucesso muito inferior àquele obtido quando ambientes mais favoráveis são amostrados. As espécies que são amostradas nas armadilhas de queda, principalmente lagartos e anuros terrestres de pequeno porte, apresentam taxa de recaptura muito baixa mesmo em dias consecutivos, mesmo em grades de amostragem grandes, como observado em pesquisas de longo prazo na UHE Serra da Mesa, UHE Luís Eduardo Magalhães (PAVAN, 2001 e 2007) e na ilha de São Luís (PAVAN, em andamento). Estes estudos demonstram que as gerações destas espécies são praticamente anuais, havendo alta taxa de renovação da população após o período reprodutivo e recrutamento anual. Assim sendo, considerando os quase dois anos já transcorridos desde a última amostragem no segundo semestre de 2009, as espécies eficientemente amostradas pelo método e passíveis de monitoramento já foram totalmente renovadas, segundo todos os dados que já se obteve em trabalhos anteriores.

b. Avifauna

Não foi realizada marcação em aves, uma vez que não se trata de um estudo de ecologia de população ou qualquer outro estudo ecológico. Trata-se de um levantamento pontual para um diagnóstico da avifauna para um Licenciamento Ambiental.

---

**Item 155 – Análise conforme subitem 3 do Item 125.**

Resposta conforme item 125, subitem 3.

**Item 156 – Este item não foi atendido pela empresa, a qual deverá sugerir áreas potenciais para a relocação da fauna em resgates posteriores em função de desmate/inundação na ADA.**

No Apêndice 23 deste documento é apresentado o Mapa de Áreas Potenciais para Soltura de Fauna, baseado nas áreas indicadas para conservação no diagnóstico do meio biótico do EIA devido a sua importância para a conservação da biodiversidade.

Outras áreas poderão ser sugeridas no âmbito do Programa de Monitoramento de Fauna, o qual visa, dentre outros objetivos:

*"Identificar as principais ameaças às espécies e desenvolver, com base nos resultados (diagnóstico e monitoramento), propostas para sua proteção por meio de ações em programas específicos de acompanhamento. Nesse objetivo, incluem-se, também, o estabelecimento de áreas críticas para recuperação ambiental e a indicação de áreas potenciais para soltura de espécimes capturados durante o resgate e salvamento. (Programa de Monitoramento de Fauna, Tomo IX, pág. 3191)"*

**Item 158 – Para os mamíferos de médio e grande porte, os dados provenientes de entrevistas foram incluídos nas análises. A empresa deverá readequar as análises tendo em vista o solicitado neste item do TR.**

O número de entrevistas (3), o local georreferenciado bem como o método empregado, foram apresentados no material e métodos (7.2.1.2.3.b.i., Tomo IV, pág. 1334). Todos os métodos tem suas vantagens e desvantagens, justamente por isso são empregados vários métodos combinados e é o resultado do conjunto deles que faz sentido e que fornece informações sobre a composição da comunidade de mamíferos, de acordo com os diferentes hábitos de ordens, famílias e espécies. Não faz sentido separar as entrevistas. Além disso, para espécies de destaque como a ariranha e o cuxiú, é mencionado no texto, no momento da discussão da informação, que a mesma foi obtida por entrevista.

**Análise de Paisagem**

**Item 161 – Parte da análise de paisagem deve ser refeita pois vários itens do TR não foram atendidos, a saber:**

- Os mapas de habitats e análises apresentadas (uso do solo, área dos fragmentos e índice de borda) não foram geradas a partir do cruzamento dos mapas indicados no TR (altimetria, declividade, exposição de encosta). Apenas foi considerado o mapa de uso do solo, porém neste todas as tipologias florestais foram classificadas em uma categoria, assim como as de Cerrado.
- Os mapas de habitats não foram apresentados na escala solicitada, 1:50.000 para a AID e 1:20.000 para a ADA.

- As análises das métricas da paisagem solicitadas não foram realizadas, sendo de duas categorias, composição (riqueza, diversidade, equabilidade e dominância) e disposição (fragmentação – número de fragmentos, índice normalizado de fragmentação; conectividade densidade de estruturas de conexão e percolação; e forma dos fragmentos – proporção de bordas e índice de forma perímetro/área). Destaca-se que o índice de forma perímetro/área foi o único contemplado no estudo.
- Não foram indicados tamanhos percentuais e absolutos dos habitats que serão atingidos pelo empreendimento. Ressalta-se que a classificação dos habitats deve ser feita mediante a sobreposição dos mapas mencionados acima e por meio das métricas solicitadas. Deve ser feita uma comparação da paisagem (considerando as métricas indicadas) para três cenários: ausência do empreendimento, presença do empreendimento sem medidas de mitigação e presença do empreendimento com medidas de mitigação.

Os aspectos levantados acima devem ser atendidos pela empresa para adequação do estudo ao TR.

O atendimento deste item é apresentado no Apêndice 13 e os mapas referente à Análise de Paisagem para a AID e ADA são apresentados nos Apêndice 14 e 15, respectivamente.

### **Ecosistemas Aquáticos**

**Item 167 – Não identificados e justificados os parâmetros selecionados que serão posteriormente utilizados para monitorar as comunidades por meio de bioindicadores de alterações ambientais.**

a. Ictiofauna

Para ictiofauna, os parâmetros normalmente utilizados para o monitoramento, são a diversidade, equitabilidade, riqueza, abundância (CPUEn e CPUEb) e atividade reprodutiva. Com relação ao ictioplâncton, a composição e a densidade de ovos, larvas e juvenis de peixes são os mais indicados. Estes parâmetros são utilizados nos monitoramentos tendo em vista sua facilidade de obtenção, bem como a qualidade da informação gerada, o que permite que sejam comparados períodos antes e após a formação de reservatórios, bem como com dados de outros ecossistemas brasileiros, com características similares ou não.

b. Fitoplancton, zooplancton, invertebrados bentônicos, macrofitas aquáticas e epíton.

As considerações apresentadas são referentes às comunidades estudadas: fitoplancton, zooplancton, invertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e epíton.

Dessas comunidades as que funcionam como bioindicadores de alterações ambientais são as seguintes: 1– comunidade de fitoplancton tem como bioindicador o desenvolvimento de Cianobacterias no processo da eutrofização; 2– a comunidade de zooplancton não apresenta um bioindicador específico de alterações ambientais; 3– comunidade de invertebrados bentônicos: possui como bioindicadores de alterações ambientais a proliferação de



*Chironomus, Chaoborus, Anelideos, Biomphalaria*; 4- Macrofitas aquáticas: proliferação de *Eichhornia* spp, *Pistya stratiotes*, 5- Epilíton: desenvolvimento de algas cianofíceas em substituição às diatomáceas, tais com *Planktotrix*.

Todos os bioindicadores citados, a sua abundância se deve ao aumento da decomposição de matéria orgânica e conseqüente aumento de nutrientes: fósforo total, ortofosfato, nitrogênio total e nitrogênio nas formas de nitrato e amônio, e, portanto, esses parâmetros devem ser monitorados.

**Itens 169 e 170 – Os sítios amostrais apresentam-se em quantidade insuficiente não caracterizando todos os ambientes na AID e ADA. Os mapas apresentados, Apêndices 23 e 24, apresentam-se confusos, carregados visualmente e com legendas contraditórias, não possibilitando identificar similaridade com os pontos de monitoramento da qualidade da água e da modelagem matemática. Em parte, não são coincidentes com todos os pontos de amostragem de qualidade da água.**

As coletas de amostras de água superficial e sedimento para o diagnóstico da qualidade da água e limnologia, foram realizadas em locais previamente determinados, levando em consideração levantamentos anteriores, realizados pela ENGEVIX (fevereiro de 2000, outubro de 2003 e fevereiro de 2004), bem como avaliações realizadas pela equipe responsável pela condução dos estudos limnológicos e da qualidade da água do EIA do AHE Santa Isabel. Nessas avaliações, foram considerados os diferentes biótopos que se encontram na região, como áreas de remanso e corredeiras do rio Araguaia, principais tributários e lagoas marginais. O número total de pontos de coleta de amostras de água superficial e sedimento foi 19, sendo: 8 em locais ao longo do rio Araguaia, 8 nos principais tributários (rio Muricizal, rio Lontra, ribeirão Xambioá, ribeirão Xambioazinho, ribeirão Sucupira, rio Corda e rio Gameleira), e 3 em lagoas marginais do rio Araguaia. Todos estes pontos estão inseridos dentro das áreas de estudos da ictiofauna, bem como os diferentes biótopos por eles identificados, constituindo assim uma com pleta e suficiente malha amostral para a Avaliação e Diagnóstico da Qualidade da Água e Sedimento. A identificação e as coordenadas dos pontos amostrados encontram-se no Quadro 7.1.12.1, Tomo III, pag. 738 do EIA.

Os mapas com a localização dos pontos de amostragem de qualidade da água e ictiofauna podem ser visualizados nos Apêndices 08 e 09, para as áreas de influência Direta e Indireta, respectivamente. Os mapas com o localização dos pontos de amostragem somente de qualidade da água e limnologia para a AID e AII são apresentados nos Apêndices 10 e 11, respectivamente.

### **Fitoplâncton**

**Item 173 – Não foram verificadas as correlações entre biomassa e nutrientes e a análise de fatores limitantes a produção primária.**

Foram feitas correlações entre biomassa de fitoplâncton (concentração de clorofila *a* com nutrientes: concentração de fósforo (sob a forma de fosfato) inorgânico, nitrogênio na forma de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) (Ilustração 48, Ilustração 49 e Ilustração 50), que são as

formas mais utilizadas pelo fitoplâncton para o seu crescimento. A existência de correlação foi testada por meio da aplicação do coeficiente não-paramétrico de Spearman e posterior comparação deste com o valor zero ( $p=0,05$ ), que indica a ausência total de correlação entre as variáveis (ZAR, 1999).

Nos casos em que houve correlação significativa ( $p < 0,05$ ), a variável resposta em questão foi empregada na estimativa de um modelo que explique parte da variância da clorofila-*a* nos ambientes estudados pelo método de regressão múltipla “passo a passo” (VALENTIN, 2000).

Dos nutrientes analisados, somente o nitrato apresentou correlação significativa estatisticamente ( $p < 0,05$ ) com a produtividade primária no rio Araguaia. Os coeficientes de Spearman ( $r$ ) entre o amônio e a clorofila *a* e entre fosfato e clorofila *a* não foram significativos estatisticamente ( $p \geq 0,05$ ) no período amostrado (Ilustração 48, Ilustração 49, Ilustração 50 e Tabela 30).

Tabela 30. Coeficientes de correlação Spearman ( $r$ ) entre as concentrações de nutrientes e clorofila *a* no rio Araguaia e valores de  $p$  relativos aos testes de hipóteses.

Nutrientes	Coefficiente de Spearman	Valor de $p$	Significância estatística
Nitrato	-0,33	0,003	*
Amônio	0,002	0,86	Ns
Fosfato	-0,12	0,28	Ns

\* = apresenta significância estatística ( $p < 0,05$ );

ns = não significante estatisticamente ( $p \geq 0,05$ )

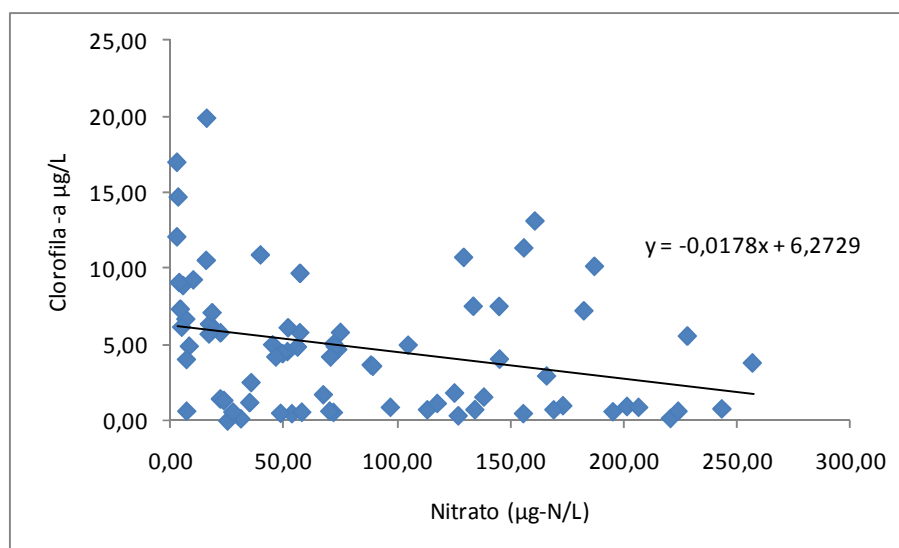


Ilustração 48. Concentrações de nitrato e clorofila *a* observadas ao longo de um ciclo hidrológico.

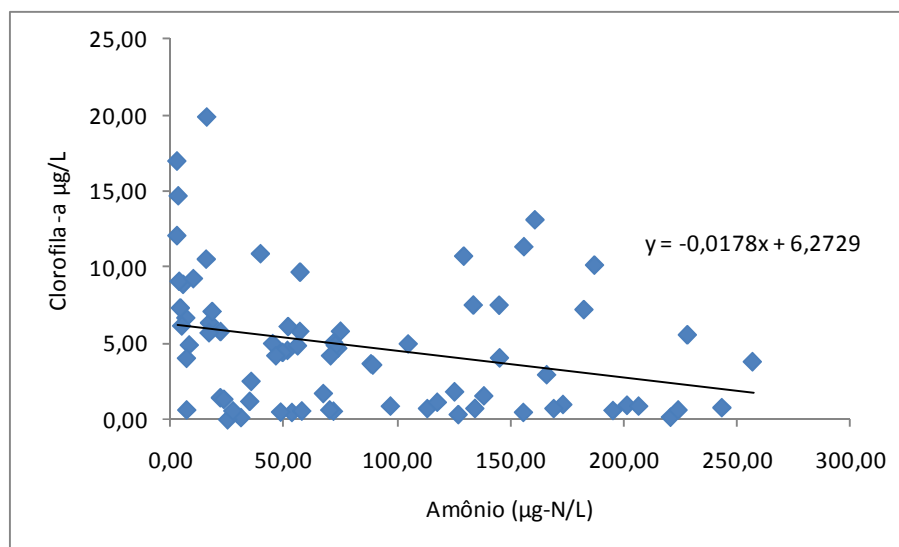


Ilustração 49. Concentrações de amônio e clorofila *a* observadas no rio Araguaia ao longo de um ciclo hidrológico.

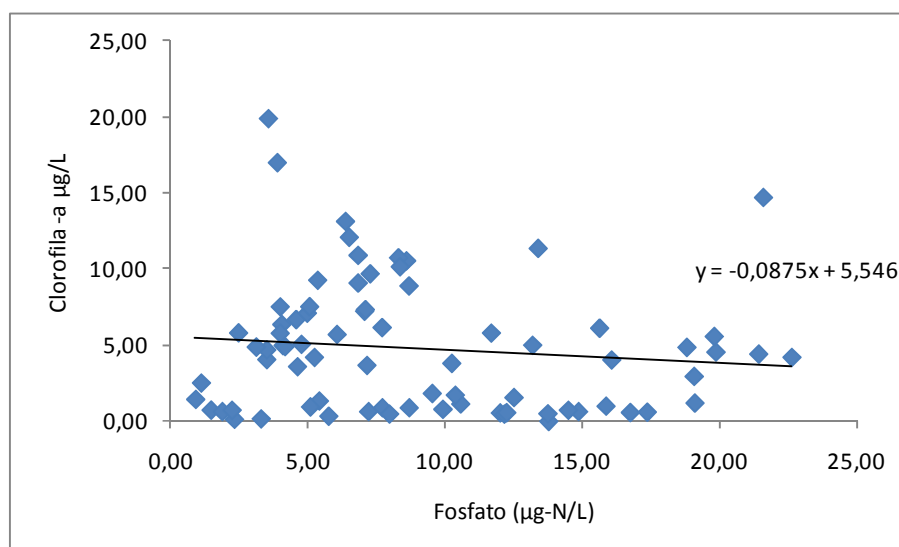


Ilustração 50. Concentrações de fosfato inorgânico e clorofila *a* observadas no rio Araguaia ao longo de um ciclo hidrológico.

De acordo com os resultados obtidos, estimou-se que a equação “Clorofila *a* = 6,27 – 1,78E-02\*Nitrato” explica cerca de 10% ( $R^2 = 0,10$ ) da variabilidade de clorofila *a* no rio Araguaia. Esta baixa variabilidade explicada pelo modelo indicou que a produtividade primária não foi limitada por nenhum dos nutrientes analisados.

O rio Araguaia, seus tributários e lagoas marginais apresentam características oligo mesotróficas apresentando baixas concentrações de nutrientes para o crescimento do fitoplâncton. Aumento de concentração de fósforo (considerado fator limitante para o crescimento do fitoplâncton na maioria dos ecossistemas) foi detectado durante a época de enchimento, porém o inverso ocorreu com a concentração de clorofila (biomassa fitoplânctonica). Nesses ecossistemas onde ocorre o fluxo contínuo de água nos rios de forma persistente e unidirecional, a turbulência e a ressuspensão de nutrientes do sedimento, além das alterações de turbidez, interferem com a fotossíntese do fitoplâncton e produtividade primária de forma contínua e muito complexa tornando difícil estabelecer

relações diretas da causa/efeito entre produtividade por exemplo e o fluxo e disponibilidade de nutrientes (REYNOLDS, 1992). Portanto, a determinação de fatores limitantes à produtividade primária do fitoplâncton em rios é extremamente complexa e dinâmica devido ao fluxo. O fitoplâncton é continuamente arrastado para jusante devido ao fluxo e não há mínimo de condições estáticas que possibilite esta determinação de fatores limitantes por mais detalhada que seja a amostragem.

## Zooplâncton

**Item 181 – Resultados da análise de correspondência Canônica (ACC) entre organismos e qualidade da água está deficiente. A Ilustração 7.2.2.42 está ilegível.**

A ilustração 7.2.2.42 foi refeita tornando-se clara a verificação entre organismos e qualidade da água.



Ilustração 51. Resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) entre organismos zooplanctônicos e as variáveis ambientais pH = potencial hidrogeniônico; Cond. = Condutividade; Turb. = Turbidez; O2 diss. = Oxigênio dissolvido; Sat. O2 = Saturação de oxigênio; Temp. = Temperatura; Pot. Redox = Potencial redox; P total = Fósforo total; N total = Nitrogênio total; C. Inorg. Diss. = Carbono Inorgânico Dissolvido; C. Org. Diss. = Carbono Orgânico Dissolvido; Mat.susp. Inorg. = Material em suspensão inorgânico; Mat. susp. Org. = Material em suspensão orgânico, nas estações hidrológicas de 2009 (Enc = Enchente; Che = Cheia; Vaz = Vazante; Sec = Seca).

---

### **Item 183 – Não identifica existência ou não de espécies endêmicas.**

Quanto à ocorrência de espécies endêmicas de zooplâncton, foi observada somente para o grupo dos Rotifera com a ocorrência da espécie *Brachionus zahniseri*, *B. zahniseri gessneri* e *B. zahniseri reductus*, espécie característica da bacia amazônica. As demais espécies de Rotifera, de Cladocera e de Copepoda identificadas são de ampla distribuição geográfica (cosmopolita) ocorrendo em todos os corpos de água entre as latitudes de 0° a 25°S (TUNDISI & MATSUMURA–TUNDISI, 2008).

### **Macrófitas Aquáticas**

**Item 202 – Quanto a este item, o texto do Estudo de Impacto Ambiental, no Item “iv. Organismos associados a macrófitas – possibilidade de proliferação da macrófita e aumento de vetores a eles relacionados”, constante na p. 1613 do Tomo V não trata do aumento de macrófitas, apenas do aumento de vetores. Este item deve ser abordado mais profundamente, tratando da possibilidade da relação do aumento das macrófitas na situação de futuro reservatório, e então tratando do possível aumento de vetores, e seu efeito na proliferação de doenças.**

O reservatório terá baixo tempo de retenção e, portanto, o estado trófico do mesmo será entre oligotrófico e mesotrófico, que indicam que a água permanecerá com boa qualidade. Em algumas regiões onde não haverá tratamento de esgotos ou o tratamento for deficiente, devido à altas temperaturas da água do futuro reservatório, haverá uma maior probabilidade de eutrofização pela combinação de temperaturas mais elevadas e aumento na concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio.

Bancos de macrófitas flutuantes como *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*, podem se desenvolver causando problemas à saúde pública, devido a possibilidade de proliferação de vetores que causam doenças de veiculação hídrica.

Adicionalmente pode ocorrer também um crescimento rápido de cianobactérias tóxicas que podem causar danos à vida aquática e à saúde humana.

### **Ictiofauna**

**Item 216 – A avaliação de sistemas de transposição de peixes foi superficial e insuficiente. Tal item deve ser reavaliado e reapresentado, levando em questão outros sistemas e mecanismos já empregados no Brasil, os resultados já obtidos, e justificando uma possível escolha de sistema/mecanismo.**

De acordo com o levantamento ictiofaunístico, fica evidente a necessidade de mecanismo de transposição para peixes, no AHE Santa Isabel. Quando analisadas as possibilidade de mecanismos utilizados no Brasil, pode-se contextualizá-los de acordo com *Agostinho et al* (2007), como segue:

Os mecanismos de transposição de peixes atualmente disponíveis são as escadas, eclusas, elevadores e canais de passagem secundários (sensu AGOSTINHO *et. al.*, 2007), cujas definições estão estabelecidas abaixo:

**Escadas para peixes** – são concebidas para reduzir a velocidade da água e a declividade, de maneira que os peixes possam ascender e passar pela barragem de forma eficiente, sendo dotadas de entrada, passagem (conductor), saída e um suprimento auxiliar de água, geralmente usado para promover a atração dos peixes. Inicialmente, essa modalidade de transposição era restrita a escadas com seqüência de tanques, onde os peixes venciam a declividade saltando de tanque em tanque. Com os novos conhecimentos científicos sobre hidrologia, estas passaram a ter desenhos mais eficientes e melhores dissipadores de energia, resultando em uma grande variedade de modelos. Estes podem, no entanto, ser agrupados em quatro modelos hidráulicos/funcionais básicos (Ilustração 52). De maneira geral, as escadas têm sido eficientes na transposição de peixes de jusante para montante.

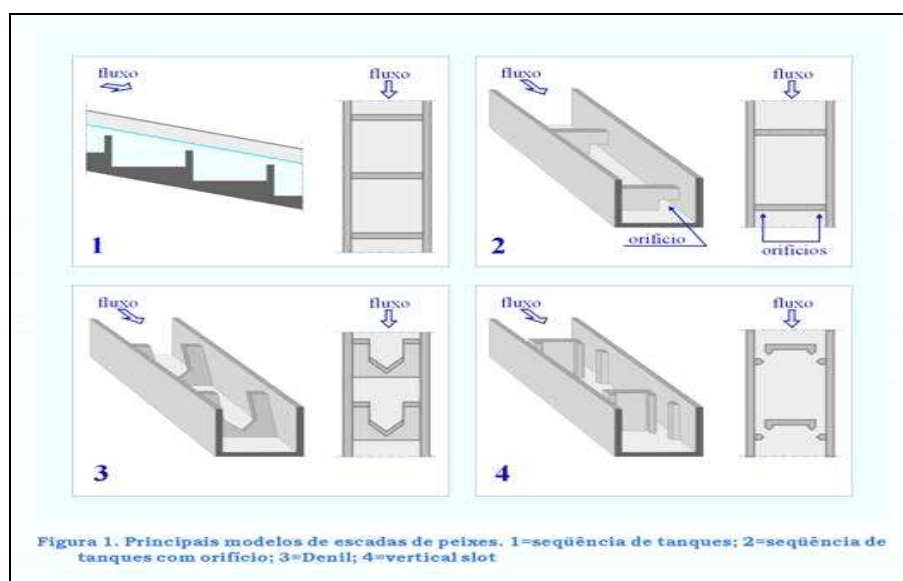


Ilustração 52. Escadas de Peixes (Fonte: Agostinho *et al.*, 2007).

**Eclusas para peixes** – consistem em um compartimento localizado ao nível da água, a jusante, ligado a um outro localizado em nível de montante por uma câmara delimitada por comportas e de nível variável. A operação é similar à de uma eclusa de navegação, ou seja, os peixes são atraídos para o compartimento intermediário, que é então fechado e enchido até o nível de montante, sendo assim liberados no reservatório pela abertura da comporta superior. A eficiência desse mecanismo depende da capacidade de atração dos compartimentos aos peixes. Dada a impossibilidade de prever antecipadamente o ótimo hidráulico para tal atração, é desejável que essa estrutura tenha a máxima flexibilidade de operação. Eclusas têm sido consideradas pouco ou nada eficientes na transposição de peixes.

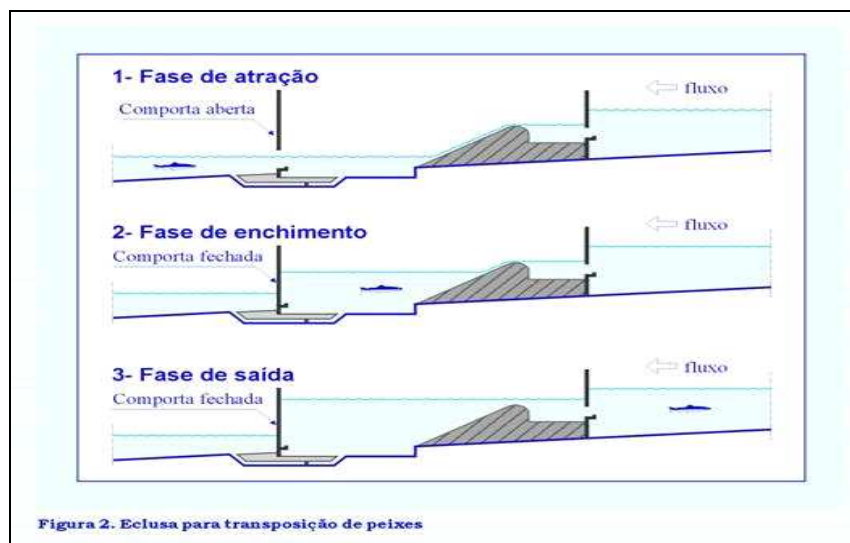


Ilustração 53. Eclusas de Peixes. (Fonte: Agostinho *et al.*, 2007).

**Elevadores para peixes** – têm funcionamento similar ao das eclusas, ou seja, os peixes são atraídos para um compartimento com água, posicionado abaixo da barragem e transportados passivamente para o alto, sendo então liberados no reservatório (Ilustração 54). Sua eficiência é regulada pela capacidade de atração e frequência de funcionamento. As vantagens desses dispositivos são (i) os custos de construção, que praticamente independem da altura da barragem, (ii) suas dimensões mais reduzidas e (iii) menor sensibilidade à variações de nível do reservatório. Além disso, (iv) são menos seletivos e (v) permitem um controle da quantidade de peixes transpostos. Como aspectos negativos destacam-se os maiores custos operacionais e de manutenção.

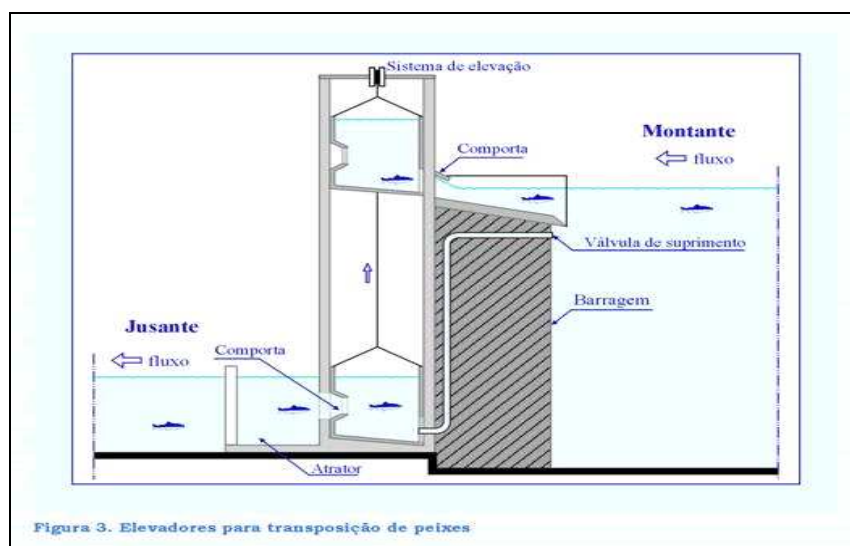


Ilustração 54. Elevadores para peixes (Fonte: Agostinho *et al.*, 2007).

**Canais de passagem secundários** – são tipos especiais de meios de transposição desenhados para permitir a passagem de peixes, localizando-se em torno do principal obstáculo. São muito semelhantes aos tributários naturais do rio (LARINIER, 2001). Esses “rios artificiais” buscam restabelecer o contato entre os trechos a montante e a jusante da barragem e se caracterizam pelo baixo gradiente de declividade (geralmente menor que 5%), sendo a energia dissipada através de corredeiras e cascatas dispostas de forma regular ao longo do



curso (GLEBER, 1998). Tem, em geral, um curso sinuoso. As dificuldades em relação a essa estratégia de passagem relacionam-se à necessidade de espaço nas imediações da barragem e ao fato de ser de difícil adaptação às variações de nível a montante, exceto se providos de comportas. De qualquer maneira, a entrada no sistema deve estar localizada o mais próxima possível do obstáculo onde os peixes se acumulam.

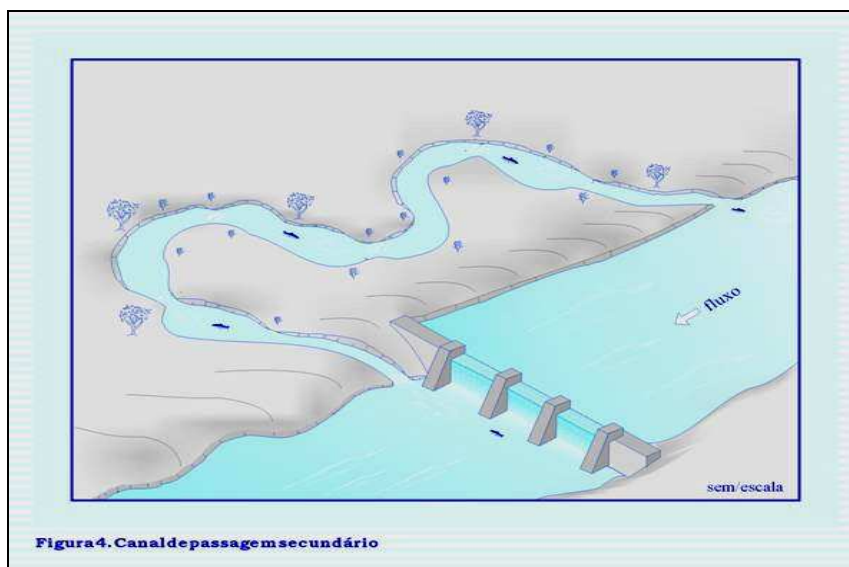


Ilustração 55. Canais de passagem secundários (Fonte: Agostinho *et al.*, 2007).

**Captura e transporte por caminhões** – esse sistema é utilizado apenas em caráter temporário no Brasil, porém é frequente em outros países, sendo uma opção válida para aqueles empreendimentos cuja casa de força se posiciona distante da barragem. Tem a vantagem de permitir o controle das transposições (período reprodutivo) e, em geral, destina-se a manter a qualidade genética dos fragmentos populacionais.

No Brasil, as facilidades de transposição de peixes restringem-se às escadas, excetuando os elevadores instalados nas barragens de Porto Primavera (CESP, rio Paraná, operado a partir de 1999) e de Funil (CEMIG; rio Grande, concluído em 2001), além do canal de migração em Itaipu (Itaipu Binacional; rio Paraná, operado a partir de 2003).

De maneira geral, algumas escadas construídas no Brasil têm se mostrado eficientes na transposição de peixes migradores, entretanto, a efetividade da reprodução dos peixes transportados não foi monitorada, exceto para os reservatórios do complexo Canoas, onde Britto e Sirol (2005) constataram que das espécies migradoras que ascenderam aos reservatórios de Canoas I e Canoas II não foram registrados ovos, larvas e juvenis, sendo este fato atribuído à falta de tributários de grande porte, bem como à inexistência de mecanismo de transposição a montante (no reservatório de Salto Grande).

Fato semelhante foi constatado por Agostinho *et al.* (2007) na UHE de Luís Eduardo Magalhães, Lageado/ TO, onde foram registradas 63 espécies de peixes na escada, entretanto, não foi constatada a presença de larvas de peixes nas porções intermediária e lacustre do reservatório.

Alguns estudos têm mostrado que elevadores são eficientes na transposição de peixes, porém muito seletivos, sendo que as espécies mais prejudicadas são os representantes da família pimelodidae (OLDANI E BAIGÚN, 2002; JENSEN, *et al.* 2004).



Estudos realizados no canal de migração de Itaipu registraram 126 espécies de peixes e algumas dessas espécies são consideradas migradoras de longa distância, como é o caso da piapara, que transpôs o mecanismo e migrou mais de 300 km rio acima (Unioeste/Uem/Itaipu Binacional, 2005).

No contexto do AHE Santa Isabel, a princípio a escada para peixes seria o mecanismo mais indicado, entretanto, este tipo de mecanismo transporta não somente espécies desejadas, mas também indesejadas, fato este que levou ao fechamento da escada de peixes da UHE Lageado, no rio Tocantins, onde ficou evidente que a escada estava servindo de armadilha. Assim, a hipótese de transposições controladas, com uso de caminhões, deve ser fortemente analisada. No Apêndice 03, junto ao Arranjo Geral do Empreendimento, é apresentado um projeto preliminar de Escada de Peixe para implantação no AHE Santa Isabel.

**Item 219 –A caracterização não foi realizada a contento. Esta caracterização deve ser recompilada em uma lista, contendo todos os itens supracitados, na mesma relistagem já solicitada. Caso a espécie não possua um uso encontrado em dados secundários, a equipe deverá fazer uma projeção de uso mediante aproximação (ex. caso um gênero semelhante já seja usado para aquariorfilia, tal aproximação pode ser realizada).**

Do total de espécies registradas na área de influência do AHE Santa Isabel, não foi registrada nenhuma espécie exótica ou introduzida (tabela abaixo).

Considerando-se o status (endemismo), foram registradas 5 espécies endêmicas (*Curimata acutirostris*, *Farlowella henriquei*, *Melanocharacidium auroradiatum*, *Moenkhausia* cf. *pyrophthalma* e também *Moenkhausia loweae*), o que representa 1,52% das espécies registradas na presente análise.

Quando considerada a exploração (consumo e/ou ornamental), verifica-se que do total de espécies, 68 são utilizadas para o consumo, 58 espécies constam da lista de espécies permitidas pelo Ibama, para a exploração ornamental, e 14 espécies podem ser compartilhadas entre a pesca para consumo e a ornamental (destaca-se aqui que, durante os trabalhos de campo, não foi constatada a atividade de pesca ornamental, as espécies aqui referidas são baseadas na lista de espécies permissíveis para este tipo de atividade).

A maioria das espécies registradas na área de influência do AHE Santa Isabel não é considerada sobre-explotada, entretanto, foram registradas duas espécies (*Colossoma macropomum* e *Zungaro zungaro*), que figuram na lista de espécies sobre-explotadas do Ibama.

Como mencionado no estudo de impacto ambiental, entre as espécies de peixes registradas na área de influência do AHE Santa Isabel, figuram três espécies que constam da lista de espécies ameaçadas de extinção do Ibama e do estado do Pará (Sectam, 2009), bem como da lista da IUCN, sendo elas: *Mylesinus paucisquamatus* (Pacu-dente-seco), *Crenicichla cyclostoma* (Jacundá) e *Crenicichla jegui* (Jacundá). A primeira (*Mylesinus paucisquamatus*), de acordo com a IUCN é considerada vulnerável, enquanto que as outras duas figuram naquela lista como criticamente em perigo.

Tabela 31. Espécies registradas na área de influência do AHE Santa Isabel.

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Acarichthys heckelii</i>	Acará	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Acestrocephalus stigmatus</i>	ueua, cachorrinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	ueua, cachorrinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	ueua, cachorrinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	ueua, cachorrinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Acnodon normani</i>	pacu branco	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Aequidens cf. tetramerus</i>	Acará	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ageneiosus inermis</i>	mandubé, fidalgo	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	mandubé, fidalgo	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ageneiosus sp</i>	mandubé, fidalgo	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Agoniates halecinus</i>	Maiaca	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Anchovia surinamensis</i>	manjuba, sardinha de gato	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Anchovia sp</i>	manjuba, sardinha de gato	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Anchoviella guianensis</i>	manjubinha, maiaca	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Anchoviella jamesi</i>	manjubinha, maiaca	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Anchoviella sp</i>	manjubinha, maiaca	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ancistrus sp</i>	acari, bodó	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ancistrus sp 1</i>	acari, bodó	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ancistrus sp 2</i>	acari, bodó	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Anodus orinocensis</i>	jatuarana bocuda, voador	MLD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Anostomides</i> sp 1	aracu, piau	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Anostomus ternetzi</i>	aracu, anostomus	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Aphyocharacidium</i> sp 1	piaba, lambari	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Aphyocharax dentatus</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Aphyocharax</i> sp	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Aphyocharax</i> sp 4	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Apionichthys</i> sp	soia, linguado	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Apistogramma</i> cf. <i>eunotus</i>	acará	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Apteronotus albifrons</i>	ituí cavalo	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Archolaemus blax</i>	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Argonectes robertsi</i>	jatuarana boto	MLD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Argonectes</i> sp	jatuarana	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Aspidoras</i> sp 1	coridoras	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astronotus ocellatus</i>	acará açu	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astyanax</i> cf. <i>anterior</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astyanax</i> cf. <i>elachylepis</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astyanax</i> cf. <i>fasciatus</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astyanax</i> cf. <i>goyacensis</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astyanax</i> cf. <i>microlepis</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astyanax</i> sp	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Astyanax</i> sp 1	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Astyanax</i> sp 2	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	carataí, nojado	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	carataí, nojado	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	carataí, nojado	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Baryancistrus</i> sp	acari, bodó	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Baryancistrus</i> sp 1	acari, bodó	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Baryancistrus</i> sp 2	acari, bodó	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Batrochoglanis</i> cf. <i>villosus</i>	bagre sapo	DES	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Biotodoma cupido</i>	acará	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Bivibranchia</i> cf. <i>notata</i>	jatuarana, cagão	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Bivibranchia fowleri</i>	jatuarana, cagão	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Bivibranchia velox</i>	jatuarana, cagão	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Boulengerella cuvieri</i>	bicuda	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Brycon falcatus</i>	piabanha, matrinxã	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Brycon goulding</i>	matrinxã	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Brycon</i> sp	matrinxã	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Bryconops albumoides</i>	piquirão, piquirantã	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Bryconops melanuros</i>	piquirão, piquirantã	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Bryconops</i> sp	piquirão, piquirantã	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Bunocephalus</i> cf. <i>coracoideus</i>	rabeca marrom	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	joão duro, trovão	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Caquetaia spectabilis</i>	acará bicudo	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Caiapobrycon tucurui</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Centromochlus schultzi</i>	carataí, nojado	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cetopsis candiru</i>	candiru	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cetopsis cf. coecutiens</i>	candiru açu	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cetopsorhamdia</i> sp.	bagrinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	arari, rabo vermelho	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Characidium</i> aff. <i>zebra</i>	barrigudinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Characidium</i> sp	barrigudinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Characidium</i> sp 1	barrigudinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Characidium</i> sp 2	barrigudinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Characidium</i> sp 3	barrigudinho	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Charax gibbosus</i>	ueua, cachorrinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cichla kelberi</i>	tucunaré	NM	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cichla piquiti</i>	tucunaré	NM	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cichlasoma amazonarum</i>	acará cascudo	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cichlasoma araguaense</i>	acará cascudo	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Colomesus asellus</i>	baiacu	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Colossoma macropomum</i>	tambaqui	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	sobre-explotada	Não ameaçada
<i>Corydoras</i> cf. <i>trilineatus</i>	coridoras	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Corydoras</i> cf. <i>xinguensis</i>	coridoras	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Creagrutus</i> sp 1	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> cf. <i>cydostoma</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Criticamente em perigo
<i>Crenicichla</i> <i>jegui</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Criticamente em perigo
<i>Crenicichla</i> cf. <i>labrina</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> cf. <i>reticulata</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> <i>lugubris</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> <i>regani</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> <i>strigata</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> cf. <i>urosema</i>	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> sp	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> sp 1	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Crenicichla</i> sp 2	jacundá, peixe sabão	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Curimata</i> <i>acutirostris</i>	branquinha baião	MCD	nativo	Endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Curimata</i> <i>inomata</i>	branquinha baião	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Curimata</i> <i>vittata</i>	branquinha baião	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Curimatella</i> <i>dorsalis</i>	branquinha miúda	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Curimatopsis</i> <i>macrolepis</i>	branquinha miúda	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cynodon</i> <i>gibbus</i>	minguilista, icanga	MLD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cyphocharax</i> <i>gouldingi</i>	branquinha miúda	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Cyphocharax leucostictus</i>	branquinha cumprida	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cyphocharax notatus</i>	branquinha cumprida	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cyphocharax plumbeus</i>	branquinha cumprida	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Cyphocharax spiluroopsis</i>	branquinha cumprida	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Eigenmannia</i> cf. <i>trilineata</i>	ituí cambraia, tuvira	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Eigenmannia</i> sp 1	ituí cambraia, tuvira	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Eigenmannia</i> sp 2	ituí cambraia, tuvira	NM	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Eletrophorus electricus</i>	poraquê, peixe elétrico	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Exodon paradoxus</i>	miguelito	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Farlowella henriquei</i>	cachimbo, jotoxi	DES	nativo	Endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Farlowella</i> aff. <i>platorynchus</i>	cachimbo, jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Farlowella smithi</i>	cachimbo, jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Galeocharax gulo</i>	madalena, ueua	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Geophagus</i> sp	acará	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Gymnotichthys</i> cf. <i>hildae</i>	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Gymnotus</i> cf. <i>carapo</i>	ituí, tuvira	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Harttia duriventris</i>	cachimbo, jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Harttia punctata</i>	cachimbo, jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Harttia</i> sp	cachimbo, jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hassar wilderi</i>	botinho	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Heptapterus</i> sp.	bagre pedra	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Hemiancistrus</i> sp 1	acari, bodó	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemibrycon surinamensis</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemigrammus</i> cf. <i>rodwayi</i>	piaba, lambari	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemigrammus</i> cf. <i>schmardae</i>	piaba, lambari	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemigrammus</i> sp	piaba, lambari	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemigrammus</i> sp 2	piaba, lambari	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemiloricaria lanceolata</i>	cachimbo, jotoxi	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemiloricaria</i> sp	cachimbo, jotoxi	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	acari agulha	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemiodus</i> cf. <i>microlepis</i>	jaturarana escama fina, voador	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemiodus tocantinensis</i>	jaturarana, voador	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemiodus</i> cf. <i>unimaculatus</i>	jaturarana escama grossa, voador	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	liro, braço de moça	MLD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Heros efasciatus</i>	acará pitanga	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hisonotus</i> sp	cachimbo, jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	jeju	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hoplias curupira</i>	trairão	NM	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hoplias</i> sp C	traíra	NM	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hydrolycus armatus</i>	peixe cachorro, cachorra	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hydrolycus tatauaia</i>	peixe cachorro, cachorra	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>callistus</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada



Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Hyphessobrycon</i> sp	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hyphessobrycon</i> sp 1	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hyphessobrycon</i> sp 2	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypoclinemus mentalis</i>	soia, linguado	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	mapará	NM	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypoptopoma gulare</i>	acari cachimbo	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hyporhamphus brederi</i>	cachimbo de jacaré	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus</i> cf. <i>codioidon</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus emarginatus</i>	acari chicote	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus ericae</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus faveolus</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus</i> cf. <i>plecostomus</i>	acari bodó	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus pyrineusi</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus</i> sp	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus</i> sp 1	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus</i> sp 3	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypostomus</i> sp 4	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Hypselecara temporalis</i>	acará açai	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Iguanodectes spilurus</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Imparfinis</i> cf. <i>mirini</i>	bagrinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Imparfinis</i> sp	bagrinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Imparfinis</i> sp 1	bagrinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ituglanis</i> aff. <i>Gracilior</i>	candiru	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Jupiaba</i> cf. <i>acanthogaster</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Jupiaba polylepis</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Jupiaba zonata</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Knodus</i> cf. <i>heteresthes</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Knodus</i> sp 1	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Knodus</i> sp 2	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Knodus</i> sp 3	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Knodus</i> sp 4	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Lasiancistrus schomburgkii</i>	acari	NM	exótico	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Lasiancistrus</i> sp.	acari	NM		Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Laemolyta fernandezi</i>	aracu, piau	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Laemolyta petiti</i>	aracu foguete	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Laetacara araguaiaae</i>	acari chicote	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporellus vittatus</i>	aracu, piau	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus affinis</i>	aracu flamengo	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus desmotes</i>	aracu, piau	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus frederici</i>	aracu branco	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus maculatus</i>	aracu miguelzinho	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus pachycheilus</i>	aracu, piau	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Leporinus parae</i>	aracu, piau	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus tigrinus</i>	aracu, piau	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus unitaeniatus</i>	aracu charuto	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leporinus</i> sp	aracu, piau	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Leptorhamdia schultzi</i>	bagre	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Limatulichthys griseus</i>	jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Limatulichthys maculatus</i>	jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Limatulichthys punctatus</i>	jotoxi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Loricaria cataphracta</i>	jotoxi, acari tralhoto	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Loricariichthys nudirostris</i>	jotoxi, acari tralhoto	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Loricariichthys</i> sp.	jotoxi, acari tralhoto	NM	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Lycengraulis batesii</i>	maiaca, sardinha de gato	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Lycengraulis grossidens</i>	maiaca, sardinha de gato	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Mastiglanis</i> sp	bagrinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Megalodoras uranoscopus</i>	bacu medalha	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Melanocharacidium auroradiatum</i>	barrigudinho	DES	nativo	Endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Mesonauta acora</i>	acará	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Metynnis hypsauchen</i>	pacu redondo	DES	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Microsternarchus bilineatus</i>	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>colletii</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia dichrourea</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Moenkhausia cf. gracilima</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia cf. jamesi</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia cf. lepidura</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia loweae</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia cf. megalops</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia tergimacula</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia cf. pyrophthalma</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia sp</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia sp 1</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia sp 2</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Moenkhausia sp 3</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	pacu dente seco	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	vulnerável
<i>Myeius rubripinnis</i>	pacu branco	MCD	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Myeius setiger</i>	pacu branco	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Myeius torquatus</i>	pacu branco	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Myeius sp</i>	pacu	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Nemadoras leporhinus</i>	botinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Ochmacanthus orinocu</i>	candiru	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Odontostilbe sp 1</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	aruanã, sulamba	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Otocinclus affinis</i>	jotoxi, acari tralhoto	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Otocinclus vittatus</i>	jotoxi, acari tralhoto	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Oxydoras niger</i>	cuiu cuiu	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pachypops fourcroyi</i>	curvina	DES	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pachyurus junki</i>	curvina	DES	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pamphorichthys araguaiensis</i>	barrigudinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Panaque nigrolineatus</i>	acari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Paracanthopoma cf. parva</i>	candiru	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Parancistrus aurantiacus</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Parancistrus sp</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	bagre sapo	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Parauchenipterus ceratophysus</i>	bagre sapo	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Parodon pongoensis</i>	canivete	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Parotocinclus sp</i>	jotoxi, acari tralhoto	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Peckoltia vittata</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Peckoltia sp 1</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Peckoltia sp 2</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pellona castelnaeana</i>	apapá amarelo	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pellona flavipinnis</i>	apapá branco	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Phenacogaster sp</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Phenacorhamdia sp</i>	bagrinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	pirarara	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Piaractus brachipomus</i>	pacu caranha	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pimelodella cf. cristata</i>	mandi casaca, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pimelodella</i> sp 1	mandi casaca, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pimelodella</i> sp 2	mandi casaca, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pimelodella</i> sp 3	mandi casaca, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pimelodina cf. flavipinnis</i>	mandi moela	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pimelodus cf. blochii</i>	mandi amarelo	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pimelodus</i> sp	mandi	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pirirampus pirinampu</i>	barbado	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	curvina	NM	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Platydoras armatulus</i>	bacu rico	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Platydoras costatus</i>	bacu	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Poptella compressa</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Potamotrygon henley</i>	arraia	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Potamotrygon motoro</i>	arraia	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Potamotrygon orbignyi</i>	arraia	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Potamotrygon</i> sp	arraia	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pristigaster cayana</i>	papuda	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Prochilodus nigricans</i>	curimatã, curimba	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Propimelodus cf. eigenmanni</i>	mandi	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Psectrogaster amazonica</i>	branquinha comum	MLD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pseudacanthicus cf. leopardus</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pseudacanthicus spinosus</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pseudopimelodus sp</i>	bagre	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	sorubim, pintado	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	sorubim, cachara	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pterygoplichthys joselimaianus</i>	acari bodó	DES	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pygocentrus nattereri</i>	piranha caju	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental/Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Pyrrhulina cf. brevis</i>	barrigudinho	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Retroculus lapidifer</i>	acará bicudo	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhamdia cf. poeyi</i>	bagre, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhamdia itacaiunas</i>	bagre, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhamdia quelen</i>	bagre, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhamdia sp</i>	bagre, jundiá	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	peixe cachorro	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rhinodoras boehlkei</i>	bagre sapo	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rineloricaria castroi</i>	jotoxi, acari tralhoto	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Rivulus zygonectes</i>	barrigudinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Roeboexodon guyanensis</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada

Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Roebooides affinis</i>	cacunda	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Satanoperca acuticeps</i>	acará bicudo	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Schizodon vittatum</i>	aracu vara, pororoca	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Scobinancistrus pariolispos</i>	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Scobinancistrus</i> sp	acari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Scoloplax distolothrix</i>	jotoxi, acari tralhoto	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrapinnus kriegi</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrapinnus</i> sp	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrapinnus</i> sp 1	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrasalmus cf. gibbus</i>	piranha	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	piranha	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrasalmus maculatus</i>	piranha	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrasalmus marginatus</i>	piranha	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	piranha preta	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Serrasalmus</i> sp	piranha	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Sorubim lima</i>	bico de pato, braço de moça	MLD	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	sorubim lenha	DES	nativo	Não endêmica	Consumo	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Spatuloricaria</i> sp	jotoxi, acari tralhoto	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Steindachnerina amazonica</i>	branquinha comum	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Stemarchorhamphus</i> sp 1	itui	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Stemarchorhynchus momyrus</i>	itui terçado	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada



Espécie	Nome Comum	Estratégia reprodutiva	Origem	Status	Exploração	Sobreexploração	Extinção
<i>Stemopygus macrurus</i>	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Stemopygus xingu</i>	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Stemopygus</i> sp.	ituí, tuvira	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Sturisoma rostratum</i>	acari cachimbo	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Synbranchus marmoratus</i>	muçum	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Tetragonopterus</i> sp 1	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Tetragonopterus</i> sp 4	piaba, lambari	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Thayeria boehlkei</i>	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Ornamental	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Trigonectes rubromarginatus</i>	barrigudinho	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Triportheus albus</i>	sardinha	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Triportheus auritus</i>	sardinha	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Triportheus trifurcatus</i>	sardinha papuda	MCD	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Vandellia cirrhosa</i>	candiru	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Xenurobrycon</i> sp	piaba, lambari	DES	nativo	Não endêmica	Nenhum	Não ameaçada	Não ameaçada
<i>Zungaro zungaro</i>	jaú	MCD	nativo	Não endêmica	Consumo	sobre-explotada	Não ameaçada

**Item 221 –Estes dados não foram apresentados a contento. Já existem dados na literatura acerca da espécies migradoras. Estes dados devem ser reapresentados com maior aprofundamento.**

Como ressaltado na reunião com a equipe técnica do IBAMA em 12 de março de 2009, ficou acordado que a avaliação do fluxo migratório dos peixes, no sentido montante/jusante e jusante/montante, e das áreas de vida, seria realizada de acordo com as entrevistas com os pescadores, os dados coletados, e dados secundários. Tendo em vista a ausência de dados secundários para esta região, as análises foram realizadas apenas com os dados das entrevistas e das coletas.

Estes resultados mostram que as espécies migradoras encontram-se essencialmente no canal principal do rio Araguaia e nos grandes tributários (Muricizal, Lontra, Corda e Gameleira), ressaltando mais uma vez a importância destes rios como rotas de migração para as espécies migradoras de longa distância.

De acordo com estas informações as espécies migradoras de longa distância (19 espécies ao todo), deslocam-se em período anterior a desova, em movimentos ascendentes, até as proximidades da ilha do Bananal, sendo que algumas entram nos tributários, onde encontram locais apropriados para a reprodução, enquanto outras continuam a migração até a ilha. Após a desova estes peixes migram rio abaixo novamente, em direção a foz do rio Araguaia e possivelmente o reservatório de Tucuruí.

#### **Mamíferos Aquáticos e Semi-Aquáticos**

**Item 226 – A solicitação não foi atendida pela empresa, a qual deverá abordar a questão na revisão do estudo.**

No plano de monitoramento de Botos (*Inia Geoffrensis*) (Item 10.1.7.18, Tomo IX, pág. 3239), o qual tem como objetivos, dentre outro: i) avaliar aspectos biológicos e ecológicos desta população de botos, no que diz respeito à estrutura e composição de grupo, comportamento e uso de hábitat; e ii) avaliar o deslocamento e o tamanho da área que a população em questão costuma utilizar entre a montante e a jusante do futuro empreendimento através de técnica de fotoidentificação e marcação (anilhamento). Desta forma, com base no monitoramento a ser realizado, serão estudadas e propostas medidas para transposicao da mastofauna aquática e semi-aquática.

#### **Quelônios e Crocodilianos**

**Item 227 –No estudo geral sobre quelônios, a empresa deverá informar qual foi o esforço amostral empregado em cada trecho por cada uma das técnicas (malhadeiras, espinhel, armadilha, mergulho e coleta manual durante a desova). Também deverá corrigir o texto sobre captura e marcação na página 1.855 (Tomo V) que está bastante confuso, pois primeiro fala-se em emprego de malhadeiras apenas no dia 7/set, mas depois afirma-se que também foram utilizadas em 10/set.**

**A empresa deverá informar qual foi o esforço amostral aplicado em cada uma das áreas por cada uma das técnicas utilizadas no estudo dos quelônios alvos.**

A metodologia utilizada para amostragem de quelônios consistiu em dois métodos:

- Senso visual;
- Captura com o uso de malhadeira (*metodologia complementar*).

As outras metodologias espinhel, armadilha, mergulho e coleta manual durante a desova não foram utilizadas neste estudo. Estes métodos são utilizados apenas pela população local. Estas metodologias não estavam no plano de trabalho hora aprovado pelo IBAMA, por isso não foram aplicados.

O esforço amostral do uso das malhadeiras ocorreu somente na terceira e quarta campanha, já que durante a primeira e a segunda o nível do rio estava muito alto impossibilitando o uso das mesmas. Informa-se ainda que as malhadeiras foram usadas como método complementar, pois não estavam no escopo do plano de trabalho. Foi uma medida tomada para melhorar a amostragem.

O esforço amostral da terceira campanha foi de **14 horas** e ocorreu em apenas em um dia (07/07/09). Local: Remanso dos Botos.

O esforço amostral da quarta campanha foi de **16 horas**, e ocorreu em dois dias (09 e 10/09/09). Local: trecho entre Murici e Barreira Branca (09/09/09) e no Remanso dos Botos (10/09/09).

O esforço total do uso de malhadeira foi de **30 horas**.

Quadro 6. Localização e dados dos pontos de coleta de quelônios utilizando malhadeiras durante a campanha 3.

Ponto	Coordenadas	Início	Fim	Revisão	n. indivíduos
1	22 M 0786452 UTM 9295162	9:00	12:30	Não	0
2	22 M 0786834 UTM 9295044	9:20	16:00	13:00	0
3	22 M 0788756 UTM 9294020	12:40	15:30	Não	0

Quadro 7. Localização e dados dos pontos de coleta de quelônios utilizando malhadeiras durante a campanha 4.

Ponto	Coordenadas	Início	Fim	Revisão	n. indivíduos
07/09/09	22 M 0747706 UTM 9255932	11:00	14:00	Não	0
10/09/09	22 M 0786778 UTM 9295304	8:30	13:30	10:00	5

a. Alvos Especiais

Sobre o esforço amostral de acordo com os métodos e os locais de amostragem, apresenta-se na tabela a seguir:

Tabela 32. Esforço amostral para alvos especiais.

Local	Esforço Amostral (em horas) / Método de Captura		
	Mergulho	Pesca (linha e anzol)	Rede de Arrasto
Área 1	10	37	0
Área 2	3	37	3
Área 3	30	10	0
Área 4	0	20	10
Total	43	104	13

**Item 229 –O Plano amostral foi apresentado e aprovado pelo Ibama, entretanto a empresa deverá justificar a não realização das campanhas durante os períodos previstos (28/jun a 5/jul, 30/jul a 6/ago e 5/set a 13/set).**

O plano de estudo propôs as seguintes datas para amostragem, com possibilidade de se estender as amostragens até o mês de outubro:

- 28 de junho a 05 de julho de 2009 (trecho a jusante e a montante da Corredeira de Santa Isabel);
- 30 de julho a 06 de agosto de 2009 (trecho a jusante da Barragem da UHE Tucuruí);
- 05 a 13 de setembro de 2009 (trecho a jusante e a montante da Corredeira de Santa Isabel).

No entanto, as campanhas foram realizadas nas datas apresentadas no Quadro 8, as quais correspondem ao período de seca e início do aumento da vazão do rio Araguaia, conforme apresentado nos hidrogramas do posto fluviométrico de Xambioá a seguir (Ilustração 56). O período de amostragem permitiu que as coletas fossem realizadas em trechos dos rios com águas calmas (remansos) e com profundidade entre dois e três metros e também em lagos marginais com as mesmas características. Áreas com profundidades entre um e dois metros, ao longo dos bancos de areia, também foram amostradas, mas nenhum espécime foi coletado nesses locais.

Quadro 8. Períodos de realização das campanhas de amostragem.

Campanhas	Data Inicial	Data Final	Araguanã/Santa Isabel (Área 1)	Santa Antonina (Área 2)	Isabel/ Marabá/Itupiranga (Área 3)	Tucuruí/ Vila Murú (Área 4)
Primeira	19/09/09	26/09/09	X			
Segunda	27/09/09	02/10/09		X		
Terceira	25/10/09	28/10/09				X

Campanhas	Data Inicial	Data Final	Araguanã/Santa Isabel (Área 1)	Santa Antonina	Isabel/ (Área 2)	Marabá/Itupiranga (Área 3)	Tucuruí/ Vila Murú (Área 4)
Quarta	29/10/09	31/10/09				X	
Quinta	21/11/09	25/11/09				X	

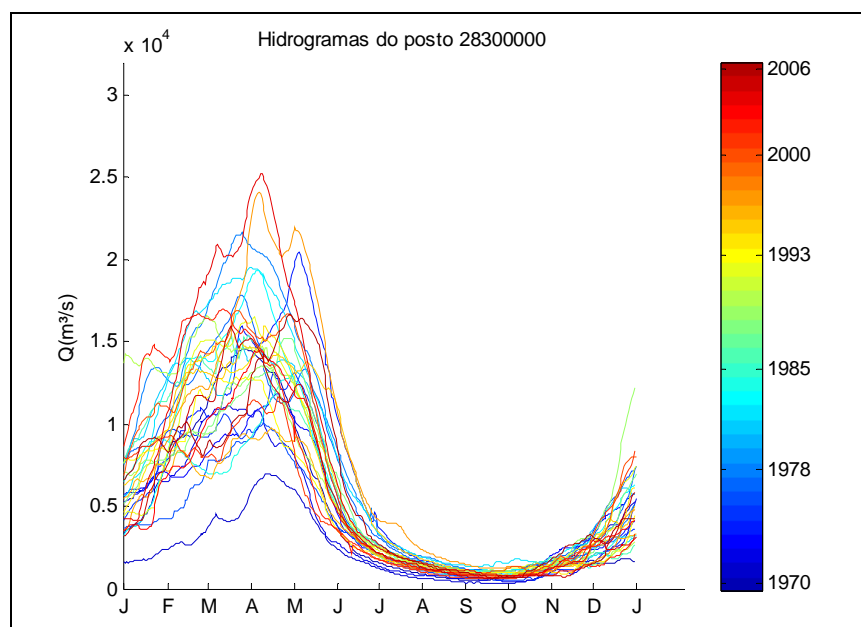


Ilustração 56. Hidrogramas anuais para o posto fluviométrico de Xambioá (Tomo II, pág. 626, Ilustração 7.1.10.4).

Portanto, embora tenha havido alguma alteração nas datas em que as coletas foram efetuadas, as mesmas ocorreram ainda no período de estiagem, conforme proposto no Plano de Trabalho aprovado pelo IBAMA e confirmado pelo hidrograma de vazões apresentado na ilustração acima.

**Item 230 –A solicitação não foi atendida pela empresa, a qual deverá abordar a questão na revisão do estudo.**

Tendo em vista os efeitos ambientais avaliados sobre a herpetofauna semi-aquática, decorrentes da implantação do empreendimento, foi proposta a execução de dois programas ambientais: Programa de Monitoramento dos Quelônios (Item 10.1.7.17, Tomo IX, pág. 3234) e Programa de Conservação e Manejo de Quelônios (Item 10.1.7.19, Tomo IX, pág. 3242), cujos objetivos são, dentre outros:

- ampliar os conhecimentos sobre as espécies de quelônios amazônicos, especialmente *P. expansa* e *P. unifilis*, com relação à dinâmica populacional e ecologia reprodutiva, visando a geração de informações que possam contribuir para o manejo e conservação.
- manejar e proteger as matrizes, ovos e filhotes das espécies *P. expansa* e *P. unifilis*, no período reprodutivo;

- e avaliar os efeitos desse manejo sobre as populações desses répteis.

Desta forma, com base nos resultados dos monitoramentos a serem realizados será avaliada a necessidade de implantação de mecanismos de transposição que garantam a manutenção do fluxo e da variabilidade genética das espécie.

### C. MEIO SOCIOECONÔMICO

**Item 255 - Não foram encontradas as seguintes informações solicitadas neste item:**

- **“Para Manejo e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos”** – caracterização de população vivendo em áreas de depósito de lixo, associações de catadores ou atividades de reciclagem; destinação de resíduos perigosos à saúde; identificação de áreas potenciais para instalação de aterro sanitário nos municípios atingidos considerando o aumento da população e as necessidades referentes a equipamentos e pessoal para a operação; e em caso de existirem lixões na AID, realizar estudo sobre a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas e interferência do reservatório nesta situação.
- **“Para drenagem urbana e varrição de ruas”** – Não foram encontradas as solicitações deste sub item.

#### Para Manejo e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme acordado em reunião realizada com a equipe técnica do IBAMA em 12 de março de 2009, com relação a esse item, seria apenas levantada a localização das áreas de depósito de lixo, principalmente na Área Diretamente Afetada – ADA. Nesses casos, seriam analisados em maior detalhe, mapeando as fontes de contaminação com possibilidade de afetar o futuro reservatório.

Esse levantamento foi realizado e os resultados apresentados no item 7.3.1.6.2 “Infraestrutura de saneamento básico” (pág. 2083, Tomo VI), no qual é apresentado o diagnóstico do saneamento básico nos municípios e localidades da ADA, AID e AII baseado em dados de campo, na pesquisa socioeconômica realizada para o EIA e em dados secundários do CENSO-IBGE, conforme trecho transcrito abaixo. A localização dos pontos levantados pode ser visualizada no Apêndice 45 do EIA (Mapa de Localização dos Equipamentos de Serviços Públicos).

O EIA cita:

*“O destino final ocorre, sem exceção em lixões. Não foi constatada a presença catadores “profissionais” na área dos lixões. Eventualmente algumas pessoas acorrem aos locais de destinação final dos resíduos em busca de material ferroso e outros materiais. Esses produtos são catados para uso próprio, uma vez que na região inexistente demanda para material reciclado.*

*A destinação do resíduo hospitalar ocorre na mesma área onde são depositados os resíduos domésticos. Às vezes é feita uma vala para queima e enterramento do lixo hospitalar separado do lixo doméstico. O lixo hospitalar do posto de saúde de Riachinho é incinerado num forno localizado dentro do próprio local. A utilização de fogo nos lixões é a regra, sendo realizada a céu aberto.*

*Para todos os responsáveis, foram solicitadas informações sobre projetos de adequação da situação, sendo que em nenhuma foi identificada a existência de projetos formalizados ou processos encaminhados, embora existam muitas idéias e intenções relatadas pelos profissionais.*

*No povoado de Santa Isabel do Araguaia, a área utilizada para o destino final dos resíduos sólidos é próxima à margem do Rio Araguaia. Contudo, esta não será inundada pela eventual formação do reservatório e o volume de resíduos é pequeno.” (Tomo VI, págs 2103 e 2104).*

#### Para drenagem urbana e varrição de ruas

Conforme citado no EIA, diagnóstico socioeconômico, esses sistemas inexistem nos municípios da AID, conforme transcrito abaixo:

*“Em relação à drenagem pluvial, com exceção do município de São Geraldo do Araguaia, que possui rede parcial de escoamento pluvial, nos demais municípios inexistente rede com esta finalidade. No caso de São Geraldo do Araguaia, a rede limita-se ao centro da cidade e à rua Castelo Branco. Na ADA, também não existe qualquer tipo de rede pluvial. Toda a drenagem é feita a céu aberto. É comum observar-se nas áreas urbanas o descarte de águas servidas na rede pluvial a céu aberto.” (Tomo VI, pág. 2097)*

*“O sistema de varrição das ruas não obedece um cronograma organizado. Conforme a necessidade e disponibilidade de pessoal, ou mesmo diante de demanda (reclamação), o serviço é realizado. No centro das cidades, o sistema de varrição é mais intensivo. Nos passeios públicos a disponibilidade de recipientes é precária. Também é precária a forma como os resíduos são dispostos para coleta. São raros os pontos onde os resíduos, dispostos para recolhimento, ficam isolados do alcance de animais domésticos, os quais registram presença numerosa em todos os municípios. O transporte utilizado para o carregamento dos resíduos são caminhões comuns ou tratores dotados de carreta.” (Tomo VI, pág. 2103)*

**Item 257 – As interferências sobre infraestrutura não foram encontradas na parte do diagnóstico, o que não é um problema uma vez que esta informação consta na parte de impactos. O que chama a atenção é que apenas foram elencadas interferências sobre infraestrutura de transporte. Por este motivo, sugere-se que seja esclarecido se há ou não interferência em outros tipos de estruturas de uso coletivo, como escolas, postos de saúde e delegacias. Em caso de não ocorrência, isto deve estar expresso no EIA e no RIMA.**

No item 7.3.1.10.3. “Os principais usos do solo na AID e ADA” (Tomo VI, pág. 2194) são apresentadas informações por municípios e comunidades quanto as infraestruturas que sofrerão interferência do empreendimento, situadas na ADA, cuja localização é apresentada nos Apêndices 49, 51, 54 e 55.

Os impactos previstos sobre as infraestruturas são apresentados no capítulo de Prognóstico Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais (Capítulo 9, Tomo VIII), a saber:

- Interferência em poços/captações e águas subterrâneas (Tomo VIII, pág. 2916);
- Interferência em infraestruturas locais (Tomo VIII, pág. 2951);

- Interferência sobre infraestruturas de saneamento, recebimento de resíduos sólidos, energia, telecomunicações, prédios e equipamentos de uso público (Tomo VIII, pág. 2956).

**Item 265 – Os estudos Etnoecológicos elaborados em conformidade ao TR emitido pela Funai não foram incorporados ao EIA na forma de anexo.**

No estudo de impacto ambiental do empreendimento foi realizado um diagnóstico preliminar das Terras Indígenas apontadas pela Fundação Nacional do Índio, em 22 de outubro de 2009, Ofício 561/DAS/09, (Apêndice 27), tendo sido feito, ainda em caráter preliminar, uma análise dos impactos ambientais do AHE Santa Isabel sobre aquelas Terras Indígenas e propostas as medidas cuja execução já podia ser iniciada, paralelamente à elaboração dos estudos etnoecológicos referidos no parecer sob comento.

No mesmo estudo de impacto ambiental do empreendimento, ressaltou-se o caráter apenas preliminar do diagnóstico, da análise de impactos ambientais e das medidas ali propostas, que deveriam ser objeto, respectivamente, de aprofundamento e complementação nos estudos etnoecológicos.

Esses estudos etnoecológicos encontram-se em pleno andamento (ver relatórios no Apêndice 28) e, devido aos muitos e complexos passos que se fazem necessários até a sua finalização, ainda não foram finalizados.

Outrossim, sem prejuízo do aprofundamento e complementação do conteúdo do estudo de impacto ambiental do empreendimento que resultarão daqueles estudos etnoecológicos, o empreendedor encontra-se, hoje, plenamente vinculado à execução das medidas já propostas que, aliás, ainda antes de serem detalhadas no plano básico ambiental que deverá seguir-se à concessão da licença ambiental prévia ao empreendimento – se, de fato, isso vier a ocorrer –, já começaram a ser implementadas, ainda que apenas em caráter inicial, a par da realização dos estudos etnoecológicos, com a reunião de que participou um representante do empreendedor na TI Sororó (Relatórios no Apêndice 28).

**Item 268 – Sobre os tópicos, solicitados pelo Ibama, que deveriam constar no Tomo principal do EIA não foram atendidos os seguintes pontos: áreas de vulnerabilidade, áreas de importância cultural, interação com o rio Araguaia e distanciamento em relação às obras civis; quantificação da população, aspectos de subsistência e segurança alimentar, grau de antropização, organização social e política; e expectativas dessas populações em relação ao empreendimento.**

Conforme comentário do item anterior.

**Item 270 – Não há dimensionamento da população de cada nucleamento.**

No item 7.3.1.10.3. “Os principais usos do solo na AID e ADA” (Tomo VI, pág. 2194) são apresentadas informações por municípios e comunidades localizadas na Área Diretamente Afetada do empreendimento, constando informações como número de propriedades,



famílias, uso do solo e outras características, baseado em dados do Cadastro Socioeconômico Censitário de todas as famílias e nucleações da ADA realizado durante a elaboração do EIA, envolvendo as equipes de comunicação social e do meio socioeconômico, com base no cadastro físico das propriedades.

a. Povoado de Santa Isabel

*“Atualmente a população estimada na vila, com base na pesquisa de campo, é de 657 pessoas, distribuídas em 229 residências. Dessas, 61 são em madeira cobertas por telha cerâmica ou fibrocimento, 33 são de madeira e cobertas por palha, 48 em taipa cobertas com palha de babaçu, 84 em alvenaria cobertas por telhas de barro ou fibrocimento, 01 madeira e alvenaria, 01 madeira e palha e 01 alvenaria coberta por palha. O perfil e condições de vida da população residente na vila de Santa Isabel são apresentados no item 7.3.3.” (Tomo VI, pág. 2231).*

b. Ilha de Campo

*“Conforme estudos ambientais realizados pela (ENGEVIX, 2006), e em entrevistas com moradores locais realizadas em julho 2009, a ocupação desse povoado começou a partir de 1957. Atualmente, na área inserida na ADA, a ocupação é realizada, quase exclusivamente, por uma única família: a família do Sr. Adir Ribeiro. O povoado ocupa uma área de cerca de 48 ha. Apresenta somente uma linha de casas de madeira com cobertura de palha de babaçu, que segue paralela à margem do rio Araguaia. A morfologia da ocupação é representada na Ilustração 7.3.1.39.” (Tomo VI, pág. 2241).*

Conforme dados do Cadastro Socioeconômico Censitário, residem no povoado cerca de 16 pessoas de uma única família (família do Sr. Adir).

c. Santa Cruz

*“Atualmente, residem no povoado cerca 188 moradores em 57 residências. Além das residências e lotes vazios existe uma escola, uma casa para o gerador de luz, duas igrejas, uma área para os equipamentos de telefonia e um descascador de arroz. O povoado conta, também, com um campo de futebol e um posto de saúde (junto a uma residência).” (Tomo VI, pág. 2244).*

**Item 273 - O uso do rio como meio de transporte não foi caracterizado da maneira solicitada. Os dados apresentados são insuficientes.**

O Item 7.3.1.6.1. “Sistemas de transporte” (Tomo VI, pág. 2080) apresenta as informações levantadas nas pesquisas socioeconômicas para o transporte hidroviário na AID do empreendimento. O impacto previsto sobre o mesmo é descrito na página 2951 do Tomo VIII (Interferência em infraestruturas locais).

**Item 274 - Aponta duas comunidades como sendo as únicas na bacia do rio Araguaia. E informa que a comunidade Baviera localiza-se na AID do empreendimento, município de Aragominas. Por outro lado, não há mapas ou indicações de distanciamento desta em relação ao empreendimento. Uma vez que esta se encontra em AID torna-se imprescindível uma caracterização mais detalhada desta comunidade assim como foi solicitado para todas as comunidades tradicionais localizadas em AID ou ADA. Em consulta ao sitio eletrônico da**

**Fundação Cultural Palmares, encontramos outra comunidade certificada posteriormente à entrega do EIA. A comunidade Pé do Morro também se localiza no município de Aragominas. Em função da localização destas duas comunidades é fundamental que o empreendedor entre em contato com a FCP para saber se há ocorrência de mais nucleamentos quilombolas na AID e definir ações para diagnóstico destas.**

Conforme apresentado no item 7.3.3.5 “Quilombolas”:

*“Apenas duas comunidades quilombolas (Cocalinho e Baviera) localizam-se na bacia do rio Araguaia. Atualmente, a Coordenação Geral de Regularização de Territórios Quilombolas do INCRA registra o processo nº 54400.001299/06-30, denominado Projeto da Bavieira, no município de Aragominas. Este processo encontra-se em tramitação no órgão e ainda não há uma definição sobre a titularidade deste território.” (Tomo VI, pág. 2294)*

Em consulta recente ao site da Fundação Cultural Palmares<sup>8</sup> (maio/2011 e jul/2011), verificou-se, além da comunidade Baviera localizada no município de Aragominas, a existência de outra comunidade quilombola na AID do empreendimento – Comunidade Pé de Morro, situada no município de Aragominas, certificada em dezembro de 2010. Ambas as comunidades possuem processo de regularização do território em tramitação no INCRA, não possuindo a titularidade do território (INCRA, 2011<sup>9</sup>).

Foi realizado contato com a Fundação Cultural Palmares e com o INCRA (cópia dos ofícios apresentados no Apêndice 29) visando a obtenção de maiores informações com relação a ocorrência e localização de comunidades quilombolas certificadas ou em processo de certificação nos órgãos nos municípios da Área de Influência Direta do empreendimento, bem como situar as mesmas com relação ao empreendimento. No entanto, até o presente momento não houve retorno dos órgãos contatados.

**Item 279 – Sobre as atividades de turismo das praias temporárias é preciso que se estime quantas pessoas exercem atividades econômicas, seja como responsável pela atividade (barracas, por exemplo) ou como ajudante.**

Com relação às pessoas que exercem atividades econômicas nas praias temporárias dos municípios que pertencem à AID do empreendimento, em contato com as prefeituras municipais foram levantadas as informações a seguir. Nota-se que os dados são referentes ao período chamado na região de “temporada de verão”, do ano de 2010, e que os informantes, apesar de não conterem informações precisas a respeito, declararam que há aumento anual do número de pessoas envolvidas em atividades econômicas nas praias temporárias. Os números a seguir referem-se ao total de pessoas envolvidas, tanto proprietários das barracas quanto a ambulantes ou ajudantes, conforme o caso. Onde há atuação credenciada dessas pessoas, confirma-se que são oriundas dos municípios onde executam as atividades.

---

<sup>8</sup> <http://www.palmares.gov.br>

<sup>9</sup> <http://www.incra.gov.br>

No município de Ananás, a Prefeitura Municipal, na figura do então secretário de Turismo, Esporte e Juventude, Idemar Leandro Formiga, estima que aproximadamente 120 pessoas estiveram envolvidas diretamente em atividades econômicas nas praias temporárias, todas devidamente credenciadas pela prefeitura, não sendo permitida a participação de pessoas não cadastradas.

No município de Araguaianã, a Prefeitura Municipal, na figura de seu atual prefeito, Noraldino Mateus Fonseca, estima que mais de 300 pessoas estiveram envolvidas diretamente em atividades econômicas nas praias temporárias. De acordo ainda com a Prefeitura, este número deverá crescer cerca de 20%, devido ao aumento esperado de visitantes oriundos de Araguaína, que outrora freqüentavam a Praia de Babaçulândia, que será coberta pelo reservatório da UHE Estreito.

No município de Palestina do Pará, a secretária de Meio Ambiente do município, Vania Soares Lima, estima que cerca de 160 pessoas estiveram envolvidas diretamente em atividades econômicas nas praias temporárias, sendo que aproximadamente 30 delas não estavam devidamente credenciadas na prefeitura.

No município de São Geraldo do Araguaia, a temporada de verão estimula os comerciantes locais a instalarem barracas na Praia da Gaivota, local onde acontecem os maiores eventos da temporada. Junto com a Prefeitura Municipal os comerciantes montam a estrutura turística temporária e cobram entrada para os visitantes assistirem as atrações culturais oferecidas.

Em dados obtidos em campo, constatou-se que as barracas são montadas pelos próprios comerciantes do município, utilizando a mão de obra já existente nos estabelecimentos. Segundo Alex Silva, secretário do Meio Ambiente de São Geraldo do Araguaia, cerca de 80 pessoas trabalham em atividades econômicas na Praia da Gaivota neste período.

Em Xambioá, a Prefeitura Municipal monta a estrutura turística da Ilha de Campo, juntamente com a Associação de Barraqueiros do município. Na estimativa de Cosmo Nascimento da Silva, secretário de Turismo de Xambioá, a força de trabalho na temporada de verão é de cerca de 60 pessoas, sendo que 60% (sessenta por cento) deste total é composto de mão de obra informal, sem credenciamento junto à prefeitura.

Promovido pelo município de Piçarra, o Torneio de Pesca Esportiva é o único evento na temporada de verão realizado pela Prefeitura Municipal. O número de pessoas que trabalham em atividades econômicas neste evento, é de aproximadamente 40, segundo Maria de Fátima da Silva Rocha, Secretária de Meio Ambiente do município.

Para o município de Riachinho, com sua sede distante do rio Araguaia, a temporada de verão não tem influência significativa sobre o comércio local, nem sobre o volume de mão de obra deslocada. Fransergio Alves Rocha, secretário de Administração e Finanças municipal informou que não existe controle e estimativa da prefeitura sobre o comércio feito nas praias temporárias do município.

**Item 281 – Não foi encontrada a caracterização de empreendimentos ou registro de empreendedores e trabalhadores ligados à atividades de extrativismo mineral, tal qual exigido no TR.**

Conforme acordado em reunião realizada em 12 de março de 2009 com a equipe técnica do IBAMA, o foco dos levantamentos é nas atividades regularmente registradas no DNPM, sem a necessidade de cadastrar as atividades ilegais de forma individualizada.

Desta forma, o diagnóstico de títulos minerários registrados no DNPM foi apresentado no item 7.1.5. “Recursos Minerários” (Tomo I, pág. 414), cujos mapas de localização foram apresentados nos Apêndices 7 e 8 do EIA para a AII e AID, respectivamente.

No diagnóstico do meio socioeconômico, item 7.3.1.4 “Atividades Econômicas” (Tomo VI, pág. 2022), são apresentados dados referentes aos registros de empregos formais obtidos através da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), bem como informações obtidas através de entrevistas com os trabalhadores. A seguir citam-se trechos apresentados no EIA:

*“Existem ainda olarias e cerâmicas, especialmente nos municípios de Xambioá e São Geraldo do Araguaia. Além de uma extração de calcário em Xambioá, a 15 km da cidade, no povoado da Chapada e de duas pedreiras para extração de brita, no município de Aragominas.*

*Estão em funcionamento, próximo às cidades de Xambioá e São Geraldo, cerca de 60 olarias, tendo sido realizadas entrevistas em 24 dessas. Em Xambioá, existe uma associação de oleiros, a Pai Eterno, que se encontra com suas atividades relativamente suspensas. Segundo os entrevistados, a associação possui um convênio/autorização do NATURATINS para a extração do barro.*

*A maior parte dos oleiros explora a região há mais de 5 anos, existindo um percentual de 33% que está na região há mais de 10 anos. As 24 olarias empregam cerca de 84 pessoas. Estima-se, portanto, que a população vinculada a essa atividade possa chegar a aproximadamente 200 pessoas, a maior parte em São Geraldo do Araguaia.” (Tomo VI, pág. 2042)*

Ainda, no Apêndice 45 do EIA foi apresentada a localização de uma área identificada como depósito de mineração de areia no Bairro Santa Tereza, no município de São Geraldo do Araguaia (ponto 1). Um ponto de mineração irregular (garimpo) próximo ao local do eixo do barramento de Santa Isabel foi diagnosticado durante o levantamento de usos da água na área do reservatório (Tomo II, pág. 649, Foto 7.1.10.47).

Essas informações estão compiladas no Mapa de Recursos Minerários da AID (Apêndice 25).

**Item 283 – O TR pede para apresentar estimativa de consumo diário por habitante das localidades afetadas pelo empreendimento e o EIA considerou apenas as comunidades de pescadores ribeirinhos.**

**Incluir na parte de diagnóstico socioeconômico os meses correspondentes às épocas de enchente, cheia, vazante e seca do rio Araguaia na região do empreendimento.**

A pesquisa mercadológica foi realizada nas feiras populares dos municípios de Xambioá, Araguanã e Aragatins no estado do Tocantins e São Geraldo do Araguaia e Piçarra no

estado do Pará. Ao todo foram entrevistadas 152 pessoas nas duas primeiras semanas de julho de 2009.

Assim como as carnes, os pescados têm forte presença nos domicílios da região norte (25 kg) e chegam a superar em muito o consumo nacional (9 kg) e das regiões Nordeste (5 kg), Sudeste (2,2 kg), Sul (1,8 kg) e Centro-Oeste (1,4 kg) (IBGE, 2004).

O consumo de pescado na região de abrangência do AHE Santa Isabel (Ilustração 57), difere de acordo com a proximidade das sedes dos municípios ao rio Araguaia, observa-se que nas regiões lindeiras ao rio, como: São Geraldo do Araguaia (5,11 kg/mês), Xambioá (5,71 kg/mês) e Araganã (4,26 kg/mês), o consumo mensal foi maior que naqueles municípios em que a sede fica distante do rio. Deste modo, o consumo diário em cada um dos municípios é de: Ananás (0,109 kg/pessoa/dia), São Geraldo (0,170 kg/pessoa/dia), Xambioá (0,190 kg/pessoa/dia), Araganã (0,142 kg/pessoa/dia) e Araguatins (0,104 kg/pessoa/dia).

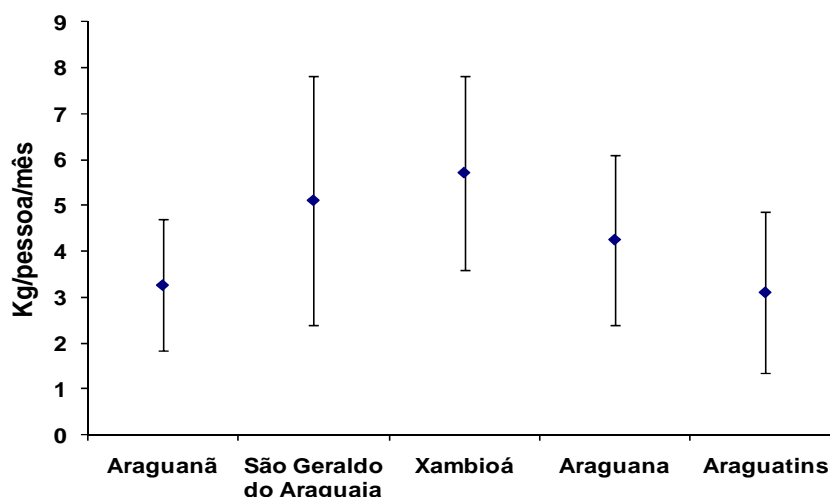


Ilustração 57. Consumo mensal de pescado, na área de influência do AHE Santa Isabel.

As épocas correspondentes às épocas de enchente, cheia, vazante e seca do rio Araguaia correspondem às mesmas dos estudos ictiofaunísticos, a saber: enchente (março); cheia (maio); vazante (julho) e seca (setembro).

**Item 287 – Não Foram encontradas informações sobre a existência ou não de clubes de pesca.**

De acordo com a entrevistas e realizadas, não foi constatada a presença de clubes de pesca, apenas das colônias de pescadores na área de influência do AHE Santa Isabel.

**Item 294 – Não foi encontrada menção ao potencial paleontológico.**

Essas informações foram apresentadas no Item 7.1.3.1.4 “Conclusão” do EIA (Geologia, Tomo I, pág. 399), cujo trecho é transcrito abaixo:

*“Durante a realização dos trabalhos de campo de geologia para elaboração do EIA/RIMA do AHE Santa Isabel não foram encontrados ocorrência de fósseis, apesar de ter unidades litológicas com potencial fossilífero, como descrito no diagnóstico ambiental. Na bibliografia consultada não foi encontrado descrição de sítios paleontológicos na área de estudo.” (Tomo I, pág. 401)*

### 3.1.2.3. Análise Integrada

**Item 296 – Não identificadas as relações de dependência e/ou de sinergia entre os fatores ambientais anteriormente descritos com objetivo de compreender a estrutura e a dinâmica ambiental da bacia hidrográfica, considerando os projetos implantados e/ou futuros.**

Este item é atendido no item de Caracterização da Área de Abrangência Regional, apresentado no Apêndice 02 deste documento.

#### **Análise dos Aspectos Relacionados à Quantidade e à Qualidade da Água.**

**Itens 300 e 302 –Fatores socioeconômicos deficientes. Não identificada a necessidade de implantação de dispositivos que assegurem a vazão ecológica ou justificativa para sua exclusão.**

Está proposto no impacto “Restrição de usos da água na ocasião do enchimento do reservatório” (Tomo VIII, pág. 2902), conforme transcrito abaixo, e previsto no Programa de Enchimento do Reservatório do AHE Santa Isabel (item 10.1.3, Tomo IX, pág. 3090).

*“O projeto do empreendimento, bem como seu estudo de viabilidade, indicam a vazão a ser mantida a jusante como sendo a vazão de referência de 80% da mínima média mensal, consagrada em empreendimentos do setor elétrico.*

*Considerando a série de vazões médias mensais do empreendimento, apresentada no diagnóstico de recursos hídricos (item 7.1.10), tal vazão de referência pode ser estimada em 284 m<sup>3</sup>/s.” (Tomo VIII, pág. 2903)*

### 3.1.2.4. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

**Item 305 –Não identificada a avaliação de impactos específicos para fase de desativação do empreendimento. Apenas é citado no Quadro 9.1.1.1. Fase do empreendimento e ações correlatas.**

Com relação à desativação do empreendimento, foi apresentada na conclusão da Análise Integrada (Item 8.4 – Tomo VIII, pág. 2787). Abaixo, a informação é representada.

#### a. Desativação do Empreendimento

Em relação à desativação do empreendimento faz-se, a seguir, uma descrição conceitual dos impactos relativos a esta fase do empreendimento. O descomissionamento de barragens é executado ao final da extensa vida útil do empreendimento hidrelétrico, normalmente superior a 100 (cem) anos. A adoção de tal providência pode ser motivada pela deterioração

significativa da barragem e ou demais estruturas do empreendimento, a tal ponto em que os custos de operação superam que benefícios econômicos auferidos com a continuidade de operação da usina, tornando a remoção da barragem e demais estruturas, a longo prazo menos onerosa que os custos de sua operação e manutenção.

A vida útil do Aproveitamento Hidrelétrico de Santa Isabel está projetada para ser de no mínimo cem (100) anos, com possibilidade de se estender por um período muito mais longo, se medidas de mitigação relacionadas ao manejo de sedimentos a montante da barragem, principalmente nas imediações das estruturas de tomada d'água e vertedouros forem exercidas. No detalhamento do projeto básico e executivo do AHE Santa Isabel estão previstos adequações de projeto e práticas operacionais inerentes à característica do reservatório a fio d'água, com o objetivo de evitar o acúmulo de sedimentos junto às estruturas de operação da usina, permitindo que a mesma mantenha-se apta a operar por tempo indeterminado.

Na eventualidade remota de ter que executar o descomissionamento da usina os impactos causados pela brusca movimentação de sedimentos, em razão da eliminação da barragem, poderão ocorrer na zona do delta do reservatório, no reservatório e principalmente, a jusante da barragem. Os impactos em cada uma destas áreas dependem, sobretudo, da magnitude do período de permanência do escoamento no reservatório e do volume e características dos sedimentos que aportam originários da porção da bacia hidrográfica a montante do eixo. Adicionalmente, a futura e eventual retenção de materiais inorgânicos e matéria orgânica nos sedimentos depositados ao longo do tempo no fundo do reservatório e resultantes de atividades industriais, da mineração, da agropecuária, da decomposição dos remanescentes da cobertura vegetal e dos efluentes e resíduos gerados ao longo do tempo pelas atividades de desenvolvimento do uso e da ocupação do solo urbano e rural da bacia a montante, podem afetar o meio ambiente com sua remoção e requerem medidas de mitigação alternativas para minimizar os impactos ambientais.

O Aproveitamento Hidrelétrico de Santa Isabel, em decorrência de sua concepção de usina de baixo impacto ambiental, possui características que determinam os impactos e a metodologia do descomissionamento. O empreendimento pode ser descrito pelas seguintes características:

- o reservatório é de pequeno porte em comparação ao escoamento médio anual do rio;
- o maior percentual do assoreamento (acúmulo de sedimentos) concentra-se no atual leito do rio, que é bem encaixado em sua calha de escoamento;
- o escoamento no trecho na ADA possui alta capacidade de transporte de sedimentos;
- a maior parcela dos materiais finos não ficará retida no reservatório, pois em função do elevado tempo de deposição em relação ao tempo de residência, serão carregados para jusante;
- os sedimentos de maior granulometria como areia, pedregulhos, seixos e blocos ficarão retidos no reservatório com maior parcela no segmento médio inferior, e;



- a parcela dos siltes ficará retida no reservatório e o restante transpassará a estrutura ou turbinas durante as cheias.

O método de desativação do empreendimento impactará o meio ambiente na ADA de maneira diferenciada. Três possíveis alternativas são examinadas e os correspondentes efeitos no sistema fluvial são apresentados:

- a primeira alternativa seria a remoção total e imediata da barragem no fim da vida útil do empreendimento. Essa opção traria o maior impacto para o segmento de jusante, principalmente, em razão da alta descarga de sedimentos que seriam lançados para o trecho do leito do rio à jusante, o que ocasionaria a redução na capacidade de escoamento da vazão e aumentaria a frequência e intensidade das cheias. Adicionais impactos seriam sobre as lagoas marginais, praias e toda a morfologia do rio. No segmento médio, a erosão regressiva removerá rapidamente os sedimentos granulares ali depositados, e, em razão do leito estreito do rio, grande parcela do assoreamento será transportada para jusante do eixo da barragem. No segmento superior, ou seja, na área do delta o impacto será menor em função das características do reservatório nessa região da ADA. O remanso nesse trecho é mínimo e a remoção da barragem não deverá afetar significativamente a declividade da linha d'água. O impacto no delta deverá afetar a morfologia local como ilhas, praias, vegetação ciliar, dunas e bancos;
- a segunda alternativa seria conservar a barragem no local e mantendo o nível d'água na cota prevista para operação do sistema, paralisando as atividades de operação, que incluem o manejo de sedimentos que aportam ao reservatório. Nestas condições, os impactos previstos para o período de operação do sistema permaneceriam e, eventualmente, com o passar dos anos haveria a tendência de ocasionar o assoreamento de grandes porções do reservatório, afetando a navegação, a ictiofauna e a morfologia do rio a montante da barragem;
- a terceira alternativa seria a mais recomendada: a continuidade da utilização das práticas de operação do reservatório para manejar o sedimentos que aportam ao reservatório, permitindo a remoção gradual dos mesmos. Seria um processo flexível que, com base em adaptações nos procedimentos operacionais, ajustadas aos resultados dos impactos que serão observados, permite modular as descargas em função da otimização da retenção e descarga de sedimentos para jusante por meio da efetivação das descargas. O nível d'água a montante da barragem seria gradualmente reduzido para aumentar a capacidade de transporte de sedimentos, ocasionando o transporte de material que aporta ao reservatório mais parcela do assoreamento. O controle do nível de montante seria efetuado de maneira a transpassar o volume de sedimentos igual à capacidade de transporte do segmento inferior. Inicialmente, poderá haver uma descarga maior de material sólido para compensar a eventual degradação do leito do rio nesse trecho durante a operação do sistema. Nos segmentos a montante da barragem, os impactos serão graduais e similares aos expostos anteriormente. Após a remoção da maior parcela do assoreamento a barragem poderá ser gradativamente demolida e a paisagem no eixo da barragem poderá retornar à condição atual.



Durante a operação do sistema, que poderá se prolongar por centenas de anos, o desenvolvimento regional poderá introduzir atividades que possam resultar na deposição de materiais poluentes junto com os sedimentos. Caso esse problema venha a ocorrer, o material depositado no reservatório deverá ser removido, por meio de dragagens seletivas, para áreas apropriadas para o armazenamento.

O segmento a jusante da barragem não será afetado pelo aumento da turbidez no escoamento durante o descomissionamento do sistema. Devido às características do reservatório, os materiais finos, como argila e coloidais, não deverão ficar retidos em volumes significativos no reservatório, portanto, a descarga do material assoreado não deverá conter uma proporção significativa deste material, o qual seria nocivo à ictiofauna quando presente em grandes concentrações em suspensão na massa líquida de escoamento do rio.

No entanto, com relação à desativação do empreendimento, o fato de estar cronologicamente muito distante, quando se considera sua vida útil, torna qualquer previsão um exercício pouco produtivo, haja vista a impossibilidade de contar-se com elementos suficientes para a modelagem de cenários futuros em um contexto tão dinâmico e de tanta amplitude territorial. Cumpre ressaltar, no entanto, que, considerando os moldes em que essa desativação está sendo considerada (alternativa 3), as consequências diretas sobre os descritores avaliados serão pouco significativas, sendo necessário, no entanto, preverem-se mecanismos para garantir a manutenção das principais ações adotadas na gestão das áreas de preservação permanente do lago do AHE Santa Isabel, consubstanciadas no PACUERA que definirá a forma como se processará o controle desse espaço territorial e as intervenções necessárias para garantir sua qualidade ambiental.

**Itens 306 e 307 – Não foi identificado o mapeamento e projeção georreferenciada de abrangência e a identificação dos efeitos cumulativos e sinérgicos decorrentes dos diversos barramentos de montante e jusante, existentes ou propostos, definidos no Inventário da Bacia do Rio Araguaia.**

Este item foi atendido no capítulo de Caracterização da Área de Abrangência Regional, apresentado no Apêndice 02 deste documento.

#### **Meio Socioeconômico**

**Fase de implantação: a relocação de famílias está prevista como impacto da fase de enchimento, quando na verdade este impacto ocorre na fase de implantação. O Programa de Aquisição de Áreas e transferência da População prevê suas atividades para antes da fase de enchimento, que é o período correto, portanto o impacto deve ser dimensionado também para a fase de implantação.**

O empreendedor está ciente e de acordo com a fase de ocorrência do impacto (implantação).

**Fase de implantação: a construção e relocação da infraestrutura afetada está prevista como impacto da fase de enchimento, quando na verdade este impacto ocorre na fase de**

---

**implantação. Tem que ocorrer durante a instalação para já estarem em condições plenas de uso quando iniciar o enchimento.**

O empreendedor está ciente e de acordo com a fase de ocorrência do impacto (implantação).

**O EIA não menciona se é necessário relocar famílias para a construção da barragem e obras associadas ou se esse impacto ocorre apenas pelo alagamento e formação de APP.**

Para a implantação das infraestruturas do AHE Santa Isabel e instalações de apoio (canteiro de obras, alojamentos e outros) não haverá necessidade de relocação populacional.

#### 3.1.2.5. Medidas e Programas Ambientais

**O Programa de Monitoramento de Fauna de Anofelinos nas Áreas de Influência do Empreendimento, apesar de ter interface com a socioeconomia, deve ser incluído nos programas de meio biótico.**

O empreendedor está ciente e de acordo em considerar o Programa de Monitoramento de Fauna de Anofelinos como um programa do meio biótico.

**Deve ser incluído um programa de Manutenção da Atividade Pesqueira, a proposição de monitoramento é importante, mas não é suficiente. Tal programa deve incluir previsão de ajuda assistencial em caso de interrupção das atividades em qualquer fase do empreendimento. Proposição de realização de diagnóstico participativo para definição de readequação de atividade produtiva. Este programa deve ser capaz de garantir a continuidade da atividade pesqueira e a manutenção da renda destes trabalhadores.**

- a. Programa de Apoio e Manutenção da pesca profissional (artesanal)

#### i. Introdução

A pesca profissional (artesanal) na área de influência do AHE Santa Isabel é uma atividade de elevada importância econômica e social, especialmente para os municípios situados em sua porção intermediária. Atualmente, são registrados 1.161 pescadores, entretanto, apenas aproximadamente 600 são atuantes.

Com a implantação do empreendimento, esta atividade sofrerá principalmente impactos negativos, como alteração de espécies alvo, mudanças nos métodos de pesca, e com possibilidade de aumento no número de pescadores, atraídos pela maior oferta de pescado, porém de menor valor comercial.

Atualmente, no rio Araguaia é recorrente a manifestação dos pescadores, no sentido de que a abundância de peixes vem decaindo nos últimos anos em função do excesso de pescadores. Com a implantação do empreendimento, que induzirá a uma alteração da composição das espécies presentes na área, este problema poderá ser agravado.

Além disso, na maioria dos locais onde a pesca amadora coexiste com a pesca profissional ocorrem conflitos, em função dos estoques alvos de cada pesca e da representatividade econômica, social e cultural da pesca profissional e amadora. Deste modo, medidas e programas que visem apoiar e manter a função social e econômica da pesca profissional na região deve ser adotados.

Assim, a implantação de um programa que apóie a pesca profissional, no sentido de manter os pescadores que atualmente estão em atividade de pesca na área de influência do AHE Santa Isabel, torna-se uma importante ferramenta com função social e econômica.

## ii. Objetivos

O presente programa tem como objetivo geral o apoio e manutenção da pesca profissional na área de influência do AHE Santa Isabel. Especificamente pretende-se:

- a) apoiar a atualização dos pescadores, quanto aos métodos de pesca;
- b) viabilizar treinamento quanto ao beneficiamento e conservação do pescado, agregando valor ao produto a ser comercializado;
- c) apoiar iniciativas das colônias ou associações de pescadores, visando a manutenção da atividade; e
- d) incentivar a pesca racional na região.

## iii. Justificativas

A atividade de pesca pode ser efetuada com fins comerciais, desportivos ou científicos. A pesca comercial, também chamada de profissional é a que tem por finalidade realizar atos de comércio, sendo que esta atividade é representada, segundo o porte tecnológico, por dois grupos distintos, os que atuam na pesca artesanal e os atuantes na pesca industrial (Isaac et al., 2008).

A pesca artesanal é realizada de maneira geral por pessoas de comunidades ribeirinhas, que fazem uso de pequenas embarcações, comumente não motorizadas, exercidas individualmente, em pares ou em pequenos grupos de pescadores, que capturam grande variedade de espécies com ampla diversificação de equipamentos utilizados na captura (Bayley & Petrere, 1989; Nery, 1995; FAO, 1995; Resende, 2006).

Segundo Maldonado (1986), a pesca artesanal, enquanto processo de trabalho, encontra-se em contraste com a pesca industrial, por apresentar características bastante diversificadas, tanto em relação ao habitat e estoques pesqueiros que exploram, quanto às técnicas de pesca que utilizam.

Deste modo, a pesca artesanal em reservatórios e rios apresenta-se como atividade extrativa tradicional, com importantes repercussões sociais e ambientais. Os recursos pesqueiros explorados por esta atividade são capazes de gerar elevados retornos econômicos, quando bem administrados. Para tanto, o manejo da pesca, não deve estar relacionado apenas aos estoques de peixes, mas também se devem considerar as necessidades sociais, econômicas e culturais da comunidade envolvida, principalmente pelos conflitos existentes entre as classes de pescadores.

---

iv. Fase de Implementação

Este programa, pelo caráter de longo prazo, deve ser implementado na fase de operação, quando as mudanças mais acentuadas ocorrerão.

v. Escopo das atividades

O programa de apoio e manutenção da pesca profissional (artesanal) será executado de quatro maneiras: a) apoio aos pescadores em atividade no sentido de atualizar os métodos de pesca; b) viabilizar treinamentos quanto ao beneficiamento e conservação do pescado, para agregar valor ao produto comercializado; c) apoiar iniciativas das colônias ou associações de pescadores no sentido de buscar junto ao governo federal ou estadual a implantação de infraestrutura para conservação e comercialização do pescado; e d) incentivar a pesca racional, com observação dos tamanhos e quantidades mínimas, bem como da observação do período de defeso.

Deste modo, para a consecução do item “a”, o empreendedor efetuará um levantamento das necessidades de atualização ou mesmo mudança das artes de pesca, tendo em vista que atualmente a pesca artesanal se baseia principalmente em captura com anzóis e tarrafas. Com a futura formação do reservatório, possivelmente os métodos e equipamentos para a pesca terão que ser adequados às novas condições operacionais. Alterações como a adaptação da pesca atualmente realizada com linhas e anzóis para métodos que utilizam redes de espera, mais adequada às regiões lênticas dos reservatórios e adaptação das embarcações terão que ser apoiadas e suportadas por este programa.

A execução do item “b” será operacionalizada por meio de parcerias com universidades, órgãos de vigilância sanitária e secretarias da agricultura dos estados, no sentido de viabilizar pelo menos um treinamento em cada colônia, visando os processos de beneficiamento (tipos de corte, produtos agregados) e conservação (resfriamento, congelamento, salga e defumação do pescado).

O apoio às iniciativas das colônias ou associações de pescadores se dará através de ações junto ao poder público, ou ainda em parceria com este, no sentido de viabilizar estruturas para conservação e beneficiamento do pescado.

O incentivo a pesca racional na região será efetuado através da conscientização dos pescadores, por meio de palestras sobre os tipos de espécies, tamanhos e quantidades máximas a serem capturadas, bem como o respeito ao período de reprodução (defeso) das espécies de peixes. Além disso, serão apoiadas operações de fiscalização empreendidas pelos órgãos de fiscalização, tanto estaduais como federais.

vi. Medidas Complementares

Como medidas complementares sugere-se ao auxílio na implantação de estruturas para a melhoria sanitária do pescado, viabilização junto aos órgãos responsáveis de cursos de agregação de valor ao pescado, intensificação da fiscalização e proibição da pesca (amadora e profissional) a jusante da barragem e nos tributários.

vii. Cronograma de implementação

Cronograma de atividades do programa de apoio e manutenção da pesca profissional na fase pós-represamento.

Atividades/Meses	Ano 01												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Apoio a atualização dos métodos de pesca																								
Treinamento sobre beneficiamento e conservação do pescado																								
Apoio as iniciativas das colônias																								
Incentivo a pesca racional																								
Relatórios parciais																								
Relatório final																								

viii. Responsabilidades

Este programa é de responsabilidade do empreendedor e deverá ser desenvolvido por entidade com experiência comprovada no desenvolvimento de estudos voltados à pesca profissional.

ix. Interação com outros programas

Este programa possui inter-relação com outros programas tais como: Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Monitoramento do Ictioplâncton, Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural, Programa de Educação Ambiental e Programa de Fomento do turismo e do lazer na área do reservatório do AHE Santa Isabel.

**Deve ser incluído um Programa de Apoio ao Produtor Rural e um Programa de Readequação de Atividade Produtiva. Ambos destinados aos relocados das áreas rurais que se encontram em situação de fragilidade econômica. O primeiro se presta a dar apoio ao produtor rural através de pagamento emergencial durante o primeiro ano depois da relocação e o segundo, a auxiliar estes produtores (relocados ou que ficaram em remanescentes muito menores que o lote anterior) a retomar a produção com fins de sustentabilidade familiar. Este programa deve propor medidas como preparação da terra para plantio, formação de pastagem e análise de aptidão agrícola para saber se o que era produzido anteriormente será bem sucedido na nova terra.**

Visando o atendimento ao produtor rural alvo de relocação para a implantação do empreendimento, foi proposta a execução de Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População, o qual prevê o pagamento de indenização justa aos proprietários e ocupantes ou outra forma adequada de ressarcimento pelas áreas inundadas, de acordo com a legislação vigente, reapresentado abaixo com alterações com relação ao apresentado no EIA, e de Programa de Readequação da Atividade Produtiva, que propõe auxílio aos proprietários afetados pela implantação do empreendimento a retomarem as condições sociais do local de origem e as suas atividades produtivas ou comerciais. A seguir, são apresentados os programas ambientais supracitados.

a. Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População

i. Introdução

As aquisições de propriedades afetadas pelo empreendimento e transferências das famílias e atividades associadas às mesmas representam um dos principais impactos do empreendimento, com importantes repercussões sociais, apresentando o potencial de geração de conflitos se não forem adequadamente negociadas e executadas.

Boa parte dos impactos sociais estão associados, de forma direta ou indireta, à aquisição de áreas e transferência das famílias e atividades associadas às mesmas, sendo este um dos programas de maior repercussão socioeconômica do empreendimento.

## ii. Objetivos

O objetivo do presente programa é apresentar as ações que o empreendedor deverá realizar com a finalidade de adquirir as áreas necessárias para implantar o canteiro de obras, as estruturas principais e obras complementares do AHE Santa Isabel, bem como implantar o reservatório e Área de Preservação Permanente (APP) em seu entorno. As terras compreendidas dentro do perímetro formado pela área de inundação serão objeto de avaliação que tem por objetivo avaliar os valores de indenização ou de ressarcimento de forma justa e adequada de seus atuais proprietários ou ocupantes, na forma da lei.

Quanto à forma de execução desse processo, o objetivo deste programa é o de viabilizar o comum acordo entre as partes, estabelecendo as garantias para que os atingidos pela implantação do empreendimento tenham condições de optar entre as alternativas a serem oferecidas pelo empreendedor, por aquela que melhor atender suas necessidades.

## iii. Justificativas

A aquisição das terras prende-se a necessidade de liberação das áreas para implantar o canteiro de obras, estruturas principais, obras complementares, e áreas do reservatório e APP e constitui-se em parte essencial das ações necessárias para a disponibilização dessas áreas para o empreendimento.

O pagamento de uma indenização justa aos proprietários e ocupantes ou outra forma adequada de ressarcimento pelas áreas inundadas, de acordo com a legislação vigente depende não apenas de um competente e completo levantamento cadastral e elaboração de laudo de avaliação das propriedades atingidas, mas de uma efetiva e eficiente comunicação com os atingidos, permitindo agilidade e segurança às decisões tomadas, minimizando, dessa forma, os eventuais danos que a morosidade, a insegurança e falta de comunicação adequada possam acarretar para o processo.

## iv. Fase de implementação

Este programa deverá anteceder o início das obras e se desenvolver ao longo de toda a fase que antecede o início do enchimento do reservatório, sendo sua conclusão condição para efetivar a mesma.

## v. Escopo das atividades

Este programa orientou-se pela Política Operacional OP-710 aprovada pela Diretoria Executiva do Banco Interamericano de Desenvolvimento em julho 1998 e pela Diretriz Operacional 4.30 do Banco Mundial publicada em junho de 1990, atualmente consideradas como referência para planos desta natureza.

Desapropriação ou expropriação é o procedimento administrativo pelo qual o Estado, compulsoriamente, retira de alguém certo bem, para si ou para outrem, e o adquire originariamente, por necessidade pública, utilidade pública ou por interesse social, mediante prévia e justa indenização, paga em dinheiro, salvo os casos em que o pagamento é feito

---

com títulos da dívida pública (art. 182, parágrafo 4º, III, CF) ou da dívida agrária (art. 184 e parágrafos, CF).

Conforme o Art. 5 da CF, inciso XXIV, a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante indenização justa e prévia e em dinheiro.

O Código Civil de 2002, em seu artigo 402, estabelece que as perdas e danos devidas ao credor abrangem, além do que ele efetivamente perdeu o que deixou de ganhar.

Duas diretrizes básicas colocam-se para o programa. A primeira refere-se à flexibilidade das alternativas de escolha a serem oferecidas para negociação. A escolha das alternativas para indenização e o eventual processo de remanejamento que alguma propriedade ou parcela de população diretamente afetada possa requerer deverão atender aos princípios gerais de transparência e socialização do conjunto de informações provenientes de legislação aplicável; participação social; ressarcimento integral de patrimônio; e incentivo a permanência das famílias na região. Dentre as alternativas sugere-se que esteja, além das indenizações em espécie, a possibilidade de troca de terra por terra.

Existe uma ampla variedade de instrumentos jurídicos possíveis para a obtenção das áreas pretendidas, variando conforme o grau de limitação do direito de propriedade (desapropriação/servidão administrativa/ocupação temporária) e da vontade dos particulares frente ao empreendimento, estando todos sob a declaração de utilidade pública para fins de desapropriação, que sujeita o tratamento do problema.

O fundamento político da desapropriação é a supremacia do interesse coletivo sobre o individual, quando incompatíveis. A desapropriação é o principal instrumento legal para a aquisição das áreas necessárias à implantação do empreendimento.

São duas as formas instrumentais a serem utilizadas para a desapropriação das terras para implantação do empreendimento, preconizadas pela Constituição Federal, qual seja, a desapropriação amigável pelo acordo com relação à indenização e à desapropriação contenciosa com fixação da indenização pelo Poder Judiciário.

A segunda diretriz geral do programa é a de assegurar que o binômio segurança e agilidade sejam desenvolvidos como base para a negociação na aquisição das áreas. Tendo em vista que a área envolvida pela desapropriação, face à implantação do empreendimento, no momento da desapropriação pode conter inúmeras situações de tipos e de ocupação e da correspondente documentação da propriedade, como por exemplo, posse mansa e pacífica, usucapião, espólio, cabe indicar como diretriz geral não apenas a estrita observância dos preceitos legais, mas antes de tudo, grande agilidade no procedimento do levantamento cadastral das propriedades, oferecendo-se condições aos proprietários de agirem sobre situações que possam ser inconvenientes ou danosas ao seu interesse.

A agilidade a ser buscada como processo somente será eficaz e justa socialmente, na medida em que houver segurança quanto aos procedimentos adotados, baseados no conhecimento prévio e na exaustiva discussão com os interessados, permitindo que as decisões tomadas reflitam o real conhecimento das alternativas disponíveis e a apresentação e debate sobre eventuais conflitos.



vi. Medidas complementares

A seguir é apresentado um arrolamento na forma de tópicos resumidos dos Instrumentos e Procedimentos Legais intervenientes sobre o processo, a ser apresentado aos órgãos e instituições representativos das comunidades atingidas e aos próprios atingidos, para que estes detenham suficientes informações para orientar suas decisões:

- cadastro físico e delimitação do perímetro das propriedades;
- avaliação das terras e benfeitorias;
- processo de compra ou ajuizamento e transferência da documentação das propriedades.

O elenco proposto de alternativas de compensação para os proprietários rurais, trabalhadores rurais e ocupantes, que deverá ser submetido à apreciação pelos próprios afetados, é a indenização em dinheiro; o reassentamento coletivo e o autorreassentamento; permanência na propriedade ou com o proprietário atual.

- cadastramento socioeconômico das propriedades produtivas, famílias e outras atividades econômicas presentes nas propriedades rurais e urbanas afetadas; avaliação econômica e cálculo de valores de indenização para atividades comerciais, de serviços, agropecuárias, minerárias e outras inundadas ou inviabilizadas pelo empreendimento; Serão aplicadas as normas brasileiras da ABNT que estabelecem os procedimentos para avaliação de imóveis como: NBR 14653-1 – Avaliação de bens; – Parte 1: Procedimentos gerais; NBR 14653-2 – Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos e NBR 14653-3 – Avaliação de bens – Parte 3: Imóveis rurais; Na avaliação dos imóveis serão considerados minimamente os seguintes critérios:
  - Valor da terra nua, com base em pesquisa no mercado imobiliário regional;
  - Características da propriedade (porte da propriedade, percentual de comprometimento em função da área atingida e da área total, utilização econômica, fator de relevo e posição da propriedade atingida em relação ao empreendimento);
  - Culturas e coberturas vegetais, considerando os danos diretos adicionados aos lucros cessantes durante o período compreendido entre a intervenção e a reconstituição da cultura;
  - Construções, sendo avaliadas com base em informações obtidas em orçamentos sumários, Custo Unitário do Sindicato da Indústria da Construção Civil – SINDUSCON, e outros padrões de avaliação de construções.
- suporte jurídico para a regularização da documentação dos atingidos e de suas propriedades, de maneira a viabilizar a aquisição e registro dos imóveis negociados, visando garantir que o processo e indenização ocorra de forma justa e de acordo com a legislação vigente

- cadastramento e avaliação socioeconômica das olarias afetadas pelo empreendimento, visando propor o remanejamento ou indenização dos estabelecimentos afetados, bem como alternativas de estocagem de argila e locais alternativos de extração;
- instalação de escritório e negociação com os proprietários de alternativas de indenização monetária, permuta por outra área equivalente, reassentamento em condomínios rurais ou áreas urbanizadas, remuneração por lucros cessantes;
- proposição de alternativa de reassentamento de população sem condição de titularidade de sua posse;
- desenvolvimento de ações de assistência técnica e social para as famílias relocadas.

vii. Cronograma de implementação

<b>Atividades</b>	<b>Ano 01</b>	<b>Ano 02</b>	<b>Ano 03</b>	<b>Ano 04</b>	<b>Ano 05 *</b>	<b>Ano 06</b>
Cadastro Físico e Delimitação do Perímetro das Propriedades						
Avaliação das Terras e Benfeitorias						
Processo de Compra ou Ajuizamento de Propriedades						
Cadastramento socioeconômico das propriedades produtivas, famílias e outras atividades econômicas presentes nas propriedades rurais e urbanas afetadas						
Avaliação econômica e cálculo de valores de indenização para atividades comerciais, de serviços, agropecuárias, minerárias e outras inundadas ou inviabilizadas pelo empreendimento						
Cadastramento e avaliação socioeconômica das olarias afetadas pelo empreendimento visando a propor o remanejamento ou indenização dos estabelecimentos afetados, bem como alternativas de estocagem de argila e locais alternativos de extração						
Instalação de escritório e negociação com os proprietários de alternativas de indenização monetária, permuta por outra área equivalente ou reassentamento em condomínios rurais ou áreas urbanizadas						
Proposição de alternativa de reassentamento de população sem condição de titularidade de sua posse						
Assistência técnica e social à população relocada						

\* Enchimento do reservatório

viii. Responsável pela implementação

O responsável pela implantação deste programa é o empreendedor. Contudo, convênios com instituições tais como o INCRA regional e os órgãos de terras estaduais poderão ser firmados, bem como com entidades das esferas públicas estaduais e municipais, no interesse de assegurar agilidade e segurança ao programa.

ix. Interação com outros programas

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural.

b. Programa de Readequação da Atividade Produtiva

i. Introdução

A implantação de empreendimentos hidrelétricos como o AHE Santa Isabel causam efeitos diretos às propriedades localizadas na área de influência do barramento e formação do reservatório. Nessas propriedades, quando não são de uso exclusivo domiciliar, são desenvolvidas atividades produtivas ou comerciais que visam a geração de renda e a sustentação familiar, seja através da agropecuária comercial ou produção para consumo próprio.

Conforme SIH/MI (2006), muitas vezes a desapropriação interrompe atividades econômicas regionais, sem, no entanto, fornecer opções socioeconômicas às populações atingidas além das indenizações, que nem sempre são reinvestidas na área afetada. A desapropriação deve ser um mecanismo capaz de, a partir da implantação de uma obra de utilidade pública, potencializar benefícios permanentes para a coletividade. Para isso é necessário promover-se ações complementares que induzam o expropriado à opção pela permanência na área de ocupação original, desde que a área remanescente apresente viabilidade econômica para o sustento de seus ocupantes.

Assim, quando estritamente necessária, a transferência dessa população para outras áreas implica na necessidade da adoção de medidas por parte do empreendedor visando auxiliar na retomada das atividades que eram realizadas, originalmente, nas propriedades inviabilizada pelo grau de afetamento, principalmente no que se refere às atividades produtivas ou comerciais de sustentabilidade familiar, de modo a promover melhores condições sociais e perspectivas de desenvolvimento socioeconômico para a população, sendo estas ações alvo do Programa de Readequação da Atividade Produtiva.

ii. Objetivos

O objetivo geral desse programa é auxiliar os produtores cujas que tiverem suas propriedades atingidas pela implantação do empreendimento ou pela formação de seu reservatório e APP associada, seja total ou parcialmente, a retomar a produção em condições de alcançar e manter a sustentabilidade familiar.

São objetivos específicos do programa:

- Orientar os proprietários reassentados, ou que permaneçam em áreas remanescentes, na retomada das atividades produtivas originalmente desenvolvidas ou na identificação de novas alternativas de meios para produção e consequente geração de renda;
- Auxiliar na reintrodução dos proprietários no mercado econômico e ambiente social da nova região, quando relocados, ou nas novas condições quando mantidos na área remanescente da propriedade original;
- Promover a capacitação dos produtores e comerciantes no desenvolvimento de atividades visando a sustentabilidade econômica, social e ambiental;
- Viabilizar parcerias interinstitucionais para o planejamento e execução de atividades que objetivem a estabilidade produtiva e comercial dos proprietários afetados pela implantação do empreendimento, tais como INCRA, EMATER e Caixa Econômica.

### iii. Justificativas

Conforme informações do pré-cadastro físico das propriedades localizadas na ADA do AHE Santa Isabel, foram registradas propriedades em áreas urbanas e rurais que apresentam utilização mista, não exclusivamente residencial, suportando as funções de residência, desenvolvimento de atividades de comércio ou de prestação de serviços. Em entrevista com os proprietários das áreas rurais, verificou-se que as atividades pecuárias e os cultivos permanentes predominam entre as atividades desenvolvidas nas propriedades, e o principal destino da produção é para consumo próprio.

No entanto, é importante auxiliar os proprietários afetados pela implantação do empreendimento a retomarem as condições sociais do local de origem e as suas atividades produtivas ou comerciais, após o processo indenizatório, buscando potencializar, nesse processo de transferência, os benefícios ao proprietário, além da simples indenização ou reposição de seus bens afetados pelo empreendimento.

### iv. Fase de implementação

A parte de obtenção de informações deste programa deverá ser iniciada na fase que antecede a implantação do empreendimento, durante o cadastramento socioeconômico das propriedades atingidas, ser desenvolvido na fase que antecede a relocação das propriedades atingidas e ser executado concomitantemente à aplicação do programa de relocação das famílias para a nova situação, no remanescente ou nas novas propriedades, na fase de implantação do empreendimento.

### v. Escopo das atividades

A implantação do Programa de Readequação da Atividade Produtiva prevê a execução das seguintes atividades:

- 1 Levantamento das condições socioeconômicas das propriedades produtivas, dos modos de vida, de geração de renda e de sustento das famílias e a identificação de outras oportunidades econômicas presentes nas regiões das propriedades rurais e urbanas afetadas e nas áreas previstas para o reassentamento das famílias;
- 2 Identificação e caracterização de oportunidades econômicas e de negócios para a geração de renda adicional para a melhoria da adaptação e sustento das famílias mantidas em áreas remanescentes ou relocadas;
- 3 Organização dos proprietários reassentados ou que permanecerem em remanescentes em grupos de interesse, pelas diferentes oportunidades de geração de renda (negócios) identificadas para a região de forma a promover e incentivar e criar condições de participação aos mesmos e definição das atividades a serem executadas, identificação das oportunidades, dos problemas a serem enfrentados e das possíveis soluções, favorecendo a troca de experiências entre os produtores e criando condições mais favoráveis para inserção e negociação para o desenvolvimento de tais atividades;
- 4 Capacitação dos grupos de produtores para a viabilização e desenvolvimento das novas oportunidades de negócios, visando dotar os produtores de maior capacidade de gerenciamento da produção e/ou oferecer alternativas de produção compatíveis com a sua tradição;
- 5 Buscar a participação de órgãos governamentais e associações municipais de trabalhadores e produtores na extensão rural e desenvolvimento técnico, no âmbito deste programa, para incentivar e otimizar o desenvolvimento das novas oportunidades;
- 6 Identificar fontes de financiamento/recursos para dar suporte às ações concebidas no âmbito programa.

vi. Medidas complementares

Como medidas complementares orienta-se o monitoramento e avaliação dos resultados do programa até 1 (um) ano após a finalização da execução efetiva do programa, de modo a identificar o desenvolvimento e adaptação dos proprietários às novas condições sociais e ambientais.

vii. Cronograma de implementação

Atividades	Ano01	Ano02	Ano03	Ano04	Ano05*
1. Levantamento das condições socioeconômicas das propriedades produtivas, famílias e outras atividades econômicas presentes nas propriedades rurais e urbanas afetadas.					
2. Identificação e caracterização de oportunidades econômicas e de negócios para a geração de renda adicional para a melhoria da adaptação e sustento das famílias mantidas em áreas remanescentes ou relocadas.					

Atividades	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05*
3. Organização dos proprietários reassentados ou que permanecerem em remanescentes em grupos de interesse, pelas diferentes oportunidades de geração de renda (negócios) identificadas para a região.					
4. Buscar a participação de órgãos governamentais e associações municipais de trabalhadores e produtores na extensão rural e desenvolvimento técnico, no âmbito deste programa, para incentivar e otimizar o desenvolvimento das novas oportunidades					
5. Identificar fontes de financiamento/recursos para dar suporte às ações					
6. Monitoramento e Avaliação					

#### viii. Responsabilidades

A responsabilidade de implantação do Programa é de responsabilidade do empreendedor.

#### ix. Interação com Outros Programas

Este programa tem relação com os seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Aquisição de Áreas e Transferência de População;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico e Cultural.

#### 3.1.2.6. Prognóstico Ambiental Global

##### Itens 327 a 329 – Descritos de forma bastante generalista e resumida.

Este item foi atendido no Capítulo 8 “Análise Integrada e Prognóstico Ambiental Global” (Tomo VIII, pág. 2638).

#### 3.1.2.7. Conclusão

**Item 330 – Não há avaliação do impacto global do empreendimento da forma como foi solicitado por este item. O texto não cumpre sua principal função que é de concluir objetivamente se o empreendimento é viável ou não. É imprescindível que a conclusão seja clara e objetiva quanto à viabilidade ou inviabilidade da usina.**

O AHE Santa Isabel foi concedido ao Consórcio GESAI através do Contrato n.º 022/2002 – ANEEL, assinado em 23 de abril de 2002 com o Poder Concedente, após outorga pelo Decreto de 02 de abril de 2002 (publicado no Diário Oficial de 03 de abril de 2002), sob a forma de Uso de Bem Público para Geração de Energia Elétrica, de acordo com legislação vigente. Este Contrato comprova o interesse do governo pela geração de energia elétrica por parte do AHE Santa Isabel. É de obrigação do Concessionário, conforme estabelecido no

---

Contrato de Concessão, a obtenção dos Órgãos Governamentais a Licença Prévia Ambiental (LP), bem como as Licenças de Instalação (LI) e de Operação (LO) do Empreendimento.

Desta forma, o Consórcio GESAI apresentou a este órgão ambiental os estudos ambientais solicitados (EIA/RIMA) para a obtenção da primeira das licenças necessárias à operação do empreendimento (LP).

Conforme apresentado no capítulo 12 do EIA (Tomo IX, pág. 3318), os Estudos Ambientais foram elaborados considerando as diretrizes técnicas dos Termos de Referência-TR emitidos pelo IBAMA e demais órgãos colaboradores. Para o início dos estudos foram elaborados os Planos de Trabalho para os diferentes temas abordados nos estudos ambientais, os quais foram submetidos à aprovação do órgão ambiental.

A elaboração do EIA/RIMA teve como finalidade primordial a avaliação da viabilidade ambiental do AHE Santa Isabel, baseando-se em princípios do desenvolvimento sustentável, tendo seguido criteriosamente todas as especificações técnicas e grau de detalhamento exigido pelo órgão ambiental.

Os estudos ambientais caracterizaram de forma consistente a condição ambiental atual das áreas de influência do empreendimento e permitiram a análise de cenários tendenciais com a implantação do empreendimento e na ausência do mesmo, de forma a identificar os impactos gerados pela implantação do empreendimento nas áreas e comunidades de entorno bem como na região como um todo.

Para tanto, foram considerados na elaboração do EIA/RIMA os estudos governamentais existentes para a região de implantação do empreendimento; planos, programas projetos existentes e previstos, tanto em nível federal, como estadual e municipal; estudos ambientais executados anteriormente pelo próprio empreendedor; outros estudos e referências bibliográficas para a área; mapas e recursos de geoprocessamento em ambiente SIG; além dos dados levantados em campo especificamente para atendimento aos TRs e Planos de Trabalho.

A partir dessa abordagem, o Estudo de Impacto Ambiental-EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA do AHE Santa Isabel desenvolveram uma análise do grau de impacto sobre a composição dos recursos ambientais na região, em que foram identificados e classificados os principais impactos, negativos e positivos, seu tipo, abrangência, significância e ocorrência durante as fases de planejamento, implantação, enchimento e operação, definindo medidas para cada impacto ambiental positivo ou negativo identificado. As medidas foram definidas visando a eliminação dos impactos negativos gerados e, quando não possível, a sua minimização ou compensação, bem como a maximização dos impactos benéficos gerados pela implantação do empreendimento, observando a exequibilidade dessas medidas tanto técnica como economicamente. Visando a garantia da execução das medidas propostas, foram elaborados Programas Ambientais a serem executados em todas as fases de implantação do empreendimento (Planejamento, Implantação, Enchimento e Operação).

Desta forma, considerando as informações acima expostas e que o empreendimento está de acordo com as diretrizes apontadas para a região no Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia, na Revisão do Inventário Hidrelétrico da Bacia do rio



---

Araguaia e na Avaliação Ambiental Integrada do Rio Araguaia, conclui-se pela viabilidade ambiental do AHE Santa Isabel, vinculada à implantação dos Programas Ambientais propostos no EIA.

#### 3.1.2.8. Bibliografia

**Item 331 – Grande parte das referências bibliográficas citadas no texto não constam na bibliografia.**

As referências bibliográficas citadas no EIA foram revisadas e são reapresentadas no Apêndice 17.

#### 3.1.2.9. Glossário

**O Glossário apresentado é uma lista das siglas e seus respectivos significados, não foi encontrado nenhum termo técnico. Portanto, deve ser refeito.**

No Apêndice 18 é apresentado o Glossário revisado.

#### 3.1.3. RIMA

**Sugere-se que o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA tenha suas páginas impressas frente e verso e a capa de material mais leve e simples, de preferência brochura. A fonte utilizada no texto deve ser aumentada, especialmente quando trata de impactos e programas.**

**Apesar de o EIA ser um documento público que deverá ser distribuído a instituições como prefeituras e Ministério Público, se trata de estudo denso e demasiadamente técnico, visto que se propõe a ser instrumento de análise especializada. Por outro lado, objetivo do RIMA é de traduzir as principais informações do EIA, de forma clara e simplificada, para que a população em geral consiga apreender estes aspectos e ter subsídios para participar das Audiências Públicas, sanando suas dúvidas e/ou apresentando suas sugestões e críticas.**

**Para que este objetivo seja alcançado, a linguagem do RIMA deve ser acessível a todos os públicos, sem uso de termos técnicos ou, quando indispensável, que este venha acompanhado de explicação que permita seu entendimento. O ideal é que estas explicações venham imediatamente após o uso do termo técnico, diminuindo a importância do glossário.**

**O RIMA submetido pelo empreendedor apresenta-se muito teórico, com linguagem extremamente densa, excesso de termos técnicos, o que torna a leitura cansativa e confusa.**

**Exemplos:**

- Nomes científicos.

- “Como partes do processo de constituição do Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santa Isabel foram consultados os instrumentos legais...” Pg.20
- “Foi delimitada uma área da bacia de drenagem do rio Araguaia...” Pg. 22
- “Porção setentrional do Cinturão Araguaia ...” Pg. 30
- “A maior parcela dos segmentos granulares ...” Pg. 45

Sugere-se a redução do texto e a inclusão de um maior número de ilustrações.

Há que se fazer uma verificação criteriosa do texto para não haver erros de português como:

- “(...) a disponibilidade de água nos rios não é constate ao longo do ano...” Pg. 7
- “Em grande parte dos municípios, o crescimento da população urbana tem crescido nos últimos anos.” Pg. .98
- “Em há Antonina, pouco menos de dois terços reside ...” Pg. 100
- “já são ocupados pela calha do rio Araguais e de seus tributários ...” Pg. 138

Sobre as informações contidas no RIMA estas devem ser focadas mais nos Impactos e proposição de programas do que no diagnóstico e o que se observa é exatamente o contrário. Por exemplo, ao falar de Impactos na Fase de Implantação, em apenas um parágrafo o texto refere-se, de forma genérica, a possíveis interferências nas condições de vida da população e “eventual sobrecarga dos sistemas e equipamentos públicos ...”, sem especificá-las (pg. 139). Em alguns casos foram encontradas informações desnecessárias. Itens que precisam de revisão neste sentido, podem ser exemplificados com os de: Geologia (pg. 30), Geomorfologia (pg. 33), Aspectos Bióticos (pg. 49) e Atividade de pesca (pg. 115), entre outros.

Também devem ser evitadas as informações repetidas. Devem ser corrigidos os conteúdos fora de contexto, por exemplo, no item Impactos da Fase Implantação em que parte das informações são referentes à fase enchimento (pg. 137). Também há necessidade de melhorar a definição de alguns programas que não se diferenciam de outros em relação aos objetivos, como o de Prevenção e Monitoramento de Erosões e Movimentos de Massa em comparação ao de Estabilização e Monitoramento de Taludes em Áreas Construídas (pg. 148).

Algumas imagens são ilegíveis e precisam ser reformuladas, como a de corredores ecológicos (pg. 59). Os mapas não apresentam escala.

Há presença de legendas em figuras com informações desnecessárias, exemplo “Vista da margem direita – seção 47” (pg. 43), onde não existe nenhuma informação adicional do que seriam tais seções.

Quando couber, incluir ilustrações (croquis) dos trechos, segmentos, seções, etc., citados no texto de forma a permitir a localização imediata pelo leitor.

O Glossário apresenta explicações complexas e, algumas, equivocadas, por exemplo:

- “Enrocamento: é um maciço composto por blocos de rocha compactados. É muito utilizado na construção de barragens de gravidade de face ou de núcleo impermeável e na proteção da face de montante de barragens de terra ...” Pg. 161
- “Montante: é tudo o que está abaixo do ponto de referência, ao longo do curso do rio até à foz ...” Pg. 163
- “Lêntico: os ambientes de água doce são divididos em lóticos e lênticos. Lêntico: são ambientes de água parada.” Pg. 162.

Sugere-se que seja agendada reunião com o empreendedor para discutir os problemas encontrados no RIMA.

O RIMA foi revisado seguindo as orientações da equipe técnica do IBAMA e reapresentado em volume anexo a este documento.

### 3.1.4. Anexos Cartográficos

As seguintes adequações deverão ser realizadas para atendimento do TR:

- atualizar o mapeamento da rede hidrometeorológica, pois a base utilizada é do ano 2000 e foram identificadas apenas 5 estações meteorológicas em toda bacia do Araguaia e incluir pluviométrica, fluviométrica e limnimétrica da bacia;

É apresentado no Apêndice 05 deste documento.

- no mapa de usos e ocupação do solo e infraestruturas afetadas, utilizar cores que permitam distinguir área agrícola de área de pastagem;

São apresentados nos Apêndices 19, 20, 21 e 22 deste documento.

- apresentar mapa de aptidão agrícola com identificação de possíveis áreas para implementação de atividades agrosilvipastoris destinadas às relocações de famílias atingidas.

O mapa de aptidão agrícola foi apresentado no EIA nos Apêndices 11 e 12 para a AII e AID, respectivamente, entendendo-se que este item se encontra atendido conforme acordado em reunião com a equipe técnica do IBAMA em junho de 2011.

- apresentar a espacialização dos resultados da modelagem matemática da qualidade da água;

Conforme estabelecido em reunião realizada com a equipe técnica do IBAMA em junho de 2011, o órgão ambiental verificará a necessidade e forma de apresentação dos resultados da modelagem matemática da qualidade da água.

- apresentar mapa de pontos de amostragem de ictiofauna, qualidade da água e limnologia, menos carregados visualmente, mais explicativos e com legendas corretas e completas, de forma a possibilitar identificar similaridade com os pontos de monitoramento da qualidade da água e da modelagem matemática;

Nos Apêndices 08 e 09 deste documento são apresentados os Mapas de Qualidade da Água e Ictiofauna para a AID e AII, respectivamente. Já nos Apêndices 10 e 11 são apresentados os Mapas de Qualidade e Liminologia para a AID e AII, respectivamente.

- **apresentar mapa das áreas potenciais para a soltura da fauna;**

No Apêndice 23 é apresentado o Mapa de Áreas Potenciais para Soltura de Fauna.

- **indicar em mapa as áreas de estudo de potencial malarígeno nos assentamentos rurais;**

O Mapa de Áreas de Estudo de Potencial Malarígeno é apresentado no Apêndice 24.

- **indicar em mapa as estradas afetadas pelo empreendimento (vicinais, municipais, estaduais e federais);**

Estas informações foram apresentadas nos apêndices 49, 51, 54 e 55 do EIA.

- **apresentar em mapa as áreas de garimpo na ADA;**

Os pontos passíveis de localização levantados durante a elaboração do EIA são apresentados no Mapa de Recursos Minerários (Apêndice 25), tendo em vista a impossibilidade de mapear as atividades de mineração na ADA, por serem atividades dispersas ao longo do rio, variando constantemente de localização.

- **apresentar mapa de manchas de inundação pós enchimento para  $T_r = 100$  anos;**

Os Mapas das Manchas de Inundação para o Tempos de Retorno de 50 e 100 anos são apresentados no Apêndice 04.

- **apresentar no mapa de arranjo geral do empreendimento com legenda adequada e caracterização de todas as estruturas solicitadas e;**

Está apresentado no Apêndice 03.

- **apresentar mapa de dinâmica fluvial com dados em condições de leitura.**

O Mapa de dinâmica fluvial revisado é apresentado no Apêndice 07.

### **3.2. Estudos de Alvos Especiais – Peixes de Pedrais**

Tendo em vista os impactos ambientais identificados durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA do AHE Santa Isabel sobre os peixes de pedrais, propõem-se neste documento, além das medidas mitigadoras apresentadas no EIA, as seguintes medidas compensatórias complementares:

- Medidas compensatórias para a conservação dos peixes dos pedrais

Sugere-se a construção de pedrais artificiais como uma medida compensatória/conservação para serem usados pelas espécies de peixes dos pedrais que sofrerão o impacto da construção do AHE Santa Isabel. Propõe-se dois modelos experimentais: um de colonização induzida onde os indivíduos das espécies serão transpostos para os pedrais, e um modelo de colonização espontânea, onde com o tempo verificar-se-á quais espécies passaram a habitar o pedral artificial.

A distribuição dos pedrais poderá seguir uma distribuição de 3 pedrais para colonização induzida e 1 para colonização espontânea.

Na colonização induzida os pedrais acomodarão espécies dos três grupos taxonômicos (loricarídeos, ciclídeos e anostomídeos): 3 espécies por grupo e 30 indivíduos por espécie. Os indivíduos transportados serão marcados com elastômeros fluorescentes para facilitar a visualização durante o período de monitoramento populacional. O monitoramento populacional será realizado com visitas periódicas ao campo.

Os pedrais artificiais serão construídos com blocos de concreto armado de pré-moldados que apresentem várias cavidades de diferentes tamanhos. A altura deverá ser na forma piramidal. A distribuição dos blocos poderá ser de duas formas como visualizado na Ilustração 58 e Ilustração 59. Em termos de profundidade, os mesmos também deverão ser colocados em condições que repliquem as condições naturais, as quais são de 1 a 6 metros de profundidade.

A princípio o local sugerido para a construção dos pedrais artificiais é entre Santa Isabel e Palestina do Pará, ou em Araguatins. Também deverá ser estudada a possibilidade de tal mecanismo compensatório ser construído no sistema de transposição.

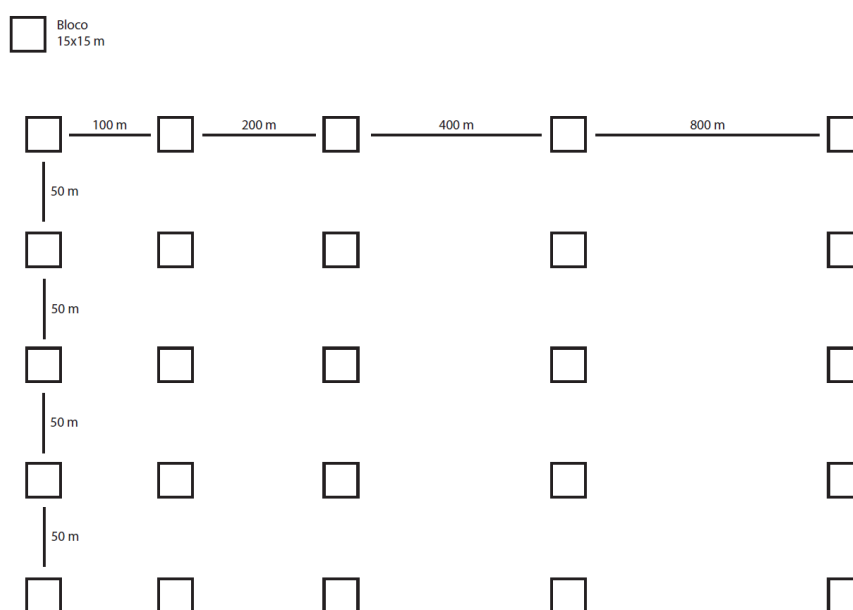


Ilustração 58. Modelo de distribuição de blocos para criação de pedrais artificiais.

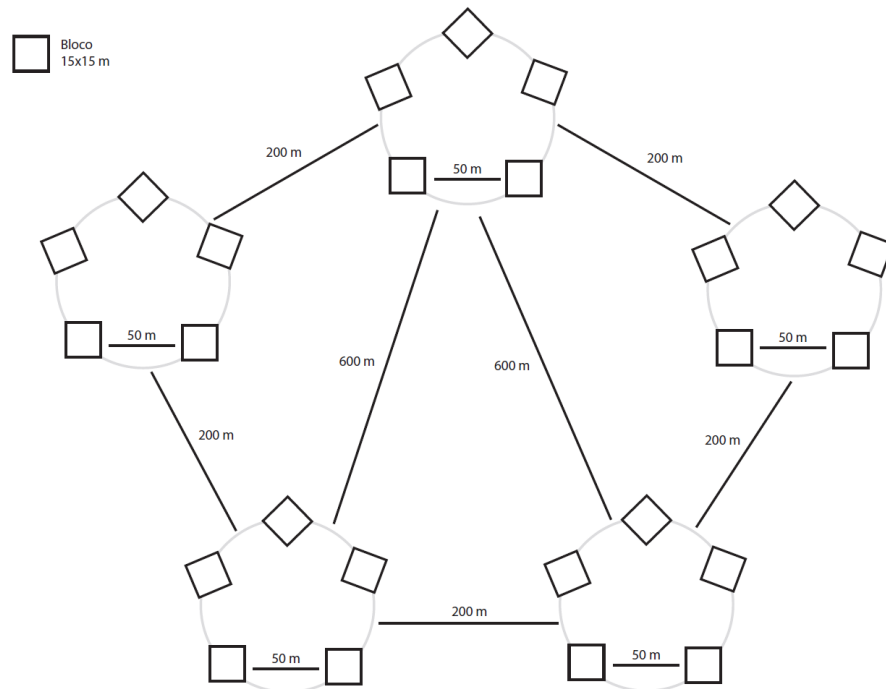


Ilustração 59. Modelo de distribuição de blocos para criação de pedrais artificiais.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A., L.C. GOMES. & F.M. PELICICE. *Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil*. Maringá, Eduem, p. 501, 2007.
- ANA. *Plano Estratégico de Recursos Hídricos*, 2009.
- BAYLEY, P.B.; PETRERE, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106: 385–398, 1989.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. Bird Census Techniques. San Diego: Academic Press, 1992. in: BOCHIO, G.M. *Detectabilidade de aves em floresta estacional semidecidual*. Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Londrina, 2009.
- BRITTO, S. G. C.; SIROL, R. N. Transposição de Peixes como Forma de Manejo: As escadas do Complexo Canoas, Médio Rio Paranapanema, Bacia do Alto Paraná. In: Nogueira, M. G. et al. (eds.). *Ecologia de Reservatórios: Impactos Potenciais, Ações de Manejo e Sistemas em Cascata*. Editora Rima, São Carlos, SP. p. 285–304. 2005.
- BRUCE, R.W., *As florestas do Amazonas: espécies, estoques e produtividade*. Brasília, Ed. IBAMA, 2001.
- CHAPRA, S.C., 2006. *A Modelling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.04: Documentation and users manual*. Civil and Environmental Engineering Dep. Tufts University, Medford MA, p. 206.
- COLWELL, R.K., MAO, C.X. & CHANG, J. 2005. Interpolando, extrapolando y comparando las curvas de acumulación de especies basadas en su incidencia. In: *Monografías Tercer Milenio* vol.4, S.E.A., Zaragoza, España pp.73–84.
- EMMEL, T.C. & G.T. AUSTIN. 1990. *The tropical rain forest butterfly fauna of Rondonia, Brazil*. Species diversity and conservation. Tropical Lepidoptera.
- EPE. *Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Araguaia*. 2010.
- EPE. *Estudos Socioambientais da Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Araguaia*. 2010.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. *O estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: FAO, 1995.
- GLEBER, R.J. Examples of near-natural fish passes in germany: drop structure conversion, fish ramps and bypass channels. In: Jungwirth, M., Schmutz, S., Weiss, S. (ed.). *Fish migration and fish bypass*. Osney Mead: Fishing News Books, 1998. ch. 29. p.403–419. 1998.
- ISAAC, V. J., SANTO R. E., ALMEIDA M. C. DE, ALMEIDA O., ROMAN A. P., NUNES L. PARÁ. *Diagnóstico, Tendência, Potencial e Política Pública para o desenvolvimento da pesca artesanal*. Belém, SEAQ – Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura do Pará, 156 p.

2008. (Disponível em: < <http://www.sepaq.pa.gov.br> >). Acesso em: 23 de maio de 2009.
- JENSEN, P.D., BARTH, R.T., MARTINS, S.L., MUSARRA, M.L., OLIVEIRA FILHO, J.E.; DIAS, J.H. P. *Sistema para a transposição de peixes na usina porto primavera: estudo de caso*. In: XV SPRH, Curitiba, 2004.
- KALFF, J., 2002. *Limnology: inland ecosystems*. Prentice-Hall, Inc. 592pp.
- LANE, E. W. *The importance of fluvial morphology in hydraulic engineering. Proceedings, ASCE, Vol. 81, Paper 745, July. 1955.*
- LARINIER, M. Environmental issues, dams and fish migration. In: Marmulla, G. (ed.) Dams, fish ladders and fisheries: opportunities, challenges and conflict resolution. *FAO Fisheries Technical Paper*, Rome, no. 419, p.45-89, 2001
- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND G.M. 2005. *Livro da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 157p.
- MALDONADO, S. C. *Pescadores do mar*. São Paulo: Ática, 1986.
- MCCUNE, B. and J.B. GRACE. 2002. *Analysis of ecological communities*. Glenden Beach, Oregon, USA.
- MELO, C.E. de; LIMA, J.D.; MELO, T.L. de; PINTO-SILVA, V. *Peixes do rio das Mortes*. Editora UNEMAT, Cuiabá, MT. 2005.
- MI-SIH. *Manual operativo para reassentamento em decorrência de processos de desapropriação para construção de reservatórios públicos*/ Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica. Brasília, , 2006.
- MURRAY, D.L. 1996. *A Survey of the Butterfly Fauna of Jatun Sacha, Ecuador (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea)*. Journal of Research on the Lepidoptera.
- NERY, A. C. *Traços da tecnologia pesqueira de uma área de pesca tradicional na Amazônia - Zona do salgado - Pará*. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia, Belém, v. 11, n. 2, p. 199 - 293. 1995.
- OLDANI, N.O.; BAIGÚN, C.R.M. Performance of a fishway system in a major South American dam on the Paraná River (Argentina- Paraguay). *River Research and Applications*, Chichester; v. 18. no. 2. p. 171-183, Mar.-Apr. 2002.
- PACHECO, J. F. e F. OLMOS 2006. *As aves do Tocantins 1: região sudeste*. Revista Brasileira de Ornitologia 14:55-71.
- PAVAN, D. 2007. *Assembléia de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação. Tese de Doutorado*. Universidade de São Paulo/São Paulo/SP. 422 pp.
- PROWSE, G.A. & TALLING, J.F. , 1958. The seasonal growth and succession of plankton algae in *the White Nile*. *Limnol. and Oceanogr.* 3: 223-228.
- RAMOS, Frederico Araújo. Nymphalid butterfly communities in an Amazonian forest fragment. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 2000. 35: 29-41.



- RESENDE, E. K. de. *A pesca em águas interiores*. 2006. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicações/online>>. Acesso em: 20 maio 2006.
- REYNOLDS, C.S. 1992. Algae. In: Carlow, P. & Petts. G. *The Rivers Handbook*. Chapter 9. PP. 195–215.
- REYNOLDS, C.S., 1995. Algae. In: Calow, P. & Petts, G.E.( eds). *The Rivers Handbook – Hydrological and Ecological Principles*. Blackwell Scientific Public. 526pp
- SANTOS, G.M.; MÉRONA, B.; JURAS, A.A.; JÉGU, M. *Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos após a usina de Tucuruí*. Brasília: Eletronorte, 216 p. 2004.
- SCHLUTER, D. & RICKLEFS, R.E. 1993. Species diversity: an introduction to the problem. In: RICKLEFS, R.E. & SCHLUTER, D. (ed.) *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*. Chicago: The University of Chicago Press. P. 1–10.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2003. <http://www.ambiente.sp.gov.br/>
- SECTAM, lista de espécies ameaçadas do estado do Pará. Disponível em [http://www.sectam.pa.gov.br/relacao\\_especies.htm](http://www.sectam.pa.gov.br/relacao_especies.htm). Acessado em 30 de outubro de 2009. 2009.
- SEMA. *Lista das espécies da fauna ameaçadas do Pará*. Disponível em <[www.sema.pa.gov.br/anexos/Anexo\\_resolucao\\_054.pdf](http://www.sema.pa.gov.br/anexos/Anexo_resolucao_054.pdf)> Acesso em: 20 jan. 2009.
- SILVA, André Roberto Melo; OLIVEIRA, Evandro Gama; GUIMARÃES, Marco Paulo Macedo; BAGNI, Ângelo Schinifi & MARTINS, Yuri Elias. 2009. *Diagnóstico Ambiental (LEPIDOPTERA) da Área da Mina do Alemão*, Floresta Nacional de Carajás, PA.
- SOUSA, Anne Caroline Pantoja & OVERAL, William L. 2003. *A importância da Estação Científica Ferreira Penna (FLONA de Caxiuanã, Melgaço, PA) para estudos e conservação das borboletas (Papilionoidea: Pieridae, Papilionidae e Nymphalidae): acréscimos, atualização taxonômica e análise da lista faunística*. CZO\_016 – Estação Científica Ferreira Penna.
- STRAUBE, F.C.; BIANCONI, G.V. *Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina*. Chiroptera Neotropical, Brasília, v. 8, n. 1–2, p. 150–152, 2002.
- TEJERINA-GARRO, F. L., FORTIN, R.; RODRÍGUEZ, M. A. *Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin*. Environmental Biology of Fishes, v. 51, p. 399–410. 1998.
- TOMAS, W.M.; RODRIGUES, F.H.G.; FUSCO, R. *Técnicas de levantamento e monitoração de populações de carnívoros*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC73.pdf>
- TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2008. *Limnologia*. Oficina de Texto, 632pp.
- UNIOESTE/UEM/ITAIPU BINACIONAL. *Avaliação do canal da piracema como mecanismo de transposição de peixes* (150p. relatório técnico).

VALENTIN, J.L.,2000. *Ecologia Numérica - Uma Introdução à Análise Multivariada de Dados Ecológicos*. Rio de Janeiro. Interciência. 117pp.

ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*, 4a ed. Prentice-Hall Inc., New Jersey, 663p.

Sites Visitados:

ANA: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/abaservinter1.aspx>> acessado em julho de 2011.

ANEEL: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=635&idPerfil=7>> acessado em julho de 2011.

FCP: < <http://www.palmares.gov.br/>> acessado em julho de 2011.

GENBANK: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>>.

IBAMA: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/index.php>> acessado em julho de 2011.

ICMBIO: <<http://www.icmbio.gov.br/quem-somos/o-instituto>> acessado em julho de 2011.

INCRA: < <http://www.incra.gov.br/portal/>> acessado em julho de 2011.

MME: <<http://www.mme.gov.br/mme/menu/institucional/ministerio.html>> acessado em julho de 2011.

## 5. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pela elaboração do presente documento se refere a mesma relacionada no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do AHE Santa Isabel, cujas empresas consultoras são apresentadas a seguir.

### Empreendedor



Consórcio GESAI – Geração Santa Isabel

### Empresas Consultoras



Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente S.A.



Carste Consultores Associados



Delphi Projetos e Gestão



Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia



Pathos Consultoria em Saúde



Universidade Federal do Amazonas - UFAM



Biobrasilis Consultoria Ambiental Ltda.



Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental - IIEGA



Fauna Pro Assessoria e Consultoria Ambiental Ltda.



Juris Ambientis Consultores S/S Ltda.  
Assessoria Jurídica e Ambiental



Scientia Consultoria Científica Ltda.



Funiversitária – Fundação Universitária de Toledo



Fundação Universidade Federal do Tocantins - UFT



Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins - FAPTO

## 6. APÊNDICES

**APÊNDICE 01**

**APÊNDICE 02**

**APÊNDICE 03**

**APÊNDICE 04**



**APÊNDICE 05**

**APÊNDICE 06**

**APÊNDICE 07**

**APÊNDICE 08**

**APÊNDICE 09**

**APÊNDICE 10**

**APÊNDICE 11**

**APÊNDICE 12**



**APÊNDICE 13**

**APÊNDICE 14**

**APÊNDICE 15**

**APÊNDICE 16**

Planilhas de Dados Brutos apresentadas em meio digital.

**APÊNDICE 17**

**APÊNDICE 18**

**APÊNDICE 19**



**APÊNDICE 20**

**APÊNDICE 21**

**APÊNDICE 22**

**APÊNDICE 23**

**APÊNDICE 24**

**APÊNDICE 25**

**APÊNDICE 26**

**APÊNDICE 27**



**APÊNDICE 28**

**APÊNDICE 29**

**APÊNDICE 30**