

SUMÁRIO

7.8.2.7	Avifauna	694
7.8.2.7.1	Introdução	694
7.8.2.7.2	Procedimentos Adotados	695
7.8.2.7.3	Inventário da Avifauna Terrestre.....	699
7.8.2.7.4	Inventário da Avifauna Aquática e Semi-aquática	700
7.8.2.7.5	Análise dos Dados	701
7.8.2.7.6	Resultados e Discussão.....	706
7.8.2.7.7	Referências Bibliográficas.....	738

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 7.8.2.7- 1	Pontos de amostragem da Avifauna.	696
FIGURA 7.8.2.7- 2	(A) olho-de-fogo selado (<i>Pyriglena leuconota similis</i> , fêmea), (B) arapaçu-da-taoca (<i>Dendrocicla merula castanoptera</i>) e (C) mãe-de-taoca-pintada (<i>Phlegopsis nigromaculata bowmani</i>), subespécies registradas somente na margem esquerda do rio Xingu. Fotos por Magalli Henriques.	706
FIGURA 7.8.2.7- 3	(A) arapaçu-uniforme (<i>Hylexetastes uniformis</i>) e (B) mãe-de-taoca-preta (<i>Rhegmatorhina gymnops</i>), espécies endêmicas do interflúvio Xingu-Tapajós. Fotos por Magalli Henriques.	707
FIGURA 7.8.2.7- 4	(A) choca-d'água (<i>Sakesphorus luctuosus</i> , macho) e (B) choquinha-estriada (<i>Myrmotherula multostriata</i>), espécies restritas aos habitats ribeirinhos. Fotos por Sidnei Dantas e Magalli Henriques.	707
FIGURA 7.8.2.7- 5	Ararajuba (<i>Guarouba guarouba</i>), espécie de ave altamente ameaçada de extinção por uma combinação de fatores que incluem perda de habitat, caça e comércio ilegal de animais silvestres. Foto por Sidnei Dantas.	710
FIGURA 7.8.2.7- 6	Gavião-real (<i>Harpia harpyja</i>) e ninho ativo observado na Área 1 – Torrão, margem esquerda do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Aberta. Foto por Thiago Orsi.	711
FIGURA 7.8.2.7- 7	Maria-preta-ribeirinha (<i>Knipolegus oreocensis</i>), espécie rara nas três dimensões (alta especificidade ao habitat, populações locais pequenas e distribuição geográfica restrita. Possivelmente uma das espécies que serão localmente extintas na AID do AHE Belo Monte. Foto por Sidnei Dantas.	712
FIGURA 7.8.2.7- 8	Cujubi ou jacu-verdadeiro (<i>Aburria kujubi</i>), espécie caçada na AID do AHE Belo Monte, médio rio Xingu. Foto por Magalli Henriques.	713
FIGURA 7.8.2.7- 9	Bando de mais de 200 indivíduos da andorinha-de-coleira (<i>Atticora melanoleuca</i>), espécie reofílica extinta no reservatório da UHE Tucuruí, observado durante censo aquático na AID do AHE Belo Monte, médio rio Xingu. Foto por Romina Batista.	714
FIGURA 7.8.2.7- 10	(A) biguá ou mergulhão (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>), (B) garça-moura ou maguari (<i>Ardea cocoi</i>), (C) biguatinga ou carará (<i>Anhinga anhinga</i>), as espécies estritamente aquáticas com as maiores abundâncias nos censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará. Foto por Sidnei Dantas	721
FIGURA 7.8.2.7- 11	Águia-pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>), espécie estritamente aquática caracterizada por um padrão de alta frequência e baixa abundância nos censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará. Foto por Sidnei Dantas.....	721

LISTA DE GRÁFICOS

- GRÁFICO 7.8.2.7- 1 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em redes de captura em habitats florestais na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.....715
- GRÁFICO 7.8.2.7- 2 - Ordenação das amostras em redes de captura na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*. Triângulos vazios invertidos representam os censos em Floresta Ombrófila Densa Aluvial; triângulos vazios representam censos em Floresta Ombrófila Aberta na margem esquerda do rio Xingu; triângulos preenchidos representam censos em Floresta Ombrófila Aberta na margem direita do rio Xingu.....716
- GRÁFICO 7.8.2.7- 3 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em censos por pontos de raio fixo em habitats florestais na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.....717
- GRÁFICO 7.8.2.7- 4 - Ordenação dos censos por pontos de escuta na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*. Triângulos vazios invertidos representam os censos em Floresta Ombrófila Densa aluvial; triângulos vazios representam censos em Floresta Ombrófila Aberta na margem esquerda do rio Xingu; triângulos preenchidos representam censos em Floresta Ombrófila Aberta e densa na margem direita do rio Xingu.....718
- GRÁFICO 7.8.2.7- 5 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.....722
- GRÁFICO 7.8.2.7- 6 - Ordenação dos censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*. Triângulos vazios invertidos representam os censos na Área 1; triângulos vazios representam censos na Área 2; triângulos preenchidos representam censos na Área 3. Letras representam as estações: s = seca; e = enchente; c = cheia.....723
- GRÁFICO 7.8.2.7- 7 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em censos em ilhas fluviais na AID da AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.....734
- GRÁFICO 7.8.2.7- 8 - Ordenação dos censos aquáticos na AID da AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*.....735

LISTA DE QUADROS

- QUADRO 7.8.2.7- 1 Vazão média no período de amostragem da avifauna..... 695
- QUADRO 7.8.2.7- 2 Índices de vulnerabilidade..... 704
- QUADRO 7.8.2.7- 3 Lista das espécies estritamente aquáticas e restritas aos habitats criados por rios que não foram registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte e sua distribuição ecológica, guilda e status..... 719
- QUADRO 7.8.2.7- 4 Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos em ilhas fluviais realizados na AID da AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias absolutas. Valores marcados em

negrito indicam que a espécie foi rara de acordo com a definição de Camargo (1993).....736

LISTA DE TABELAS

TABELA 7.8.2.7- 1 Riqueza de espécies de aves nos habitats da AID do AHE Belo Monte.....	708
TABELA 7.8.2.7- 2 Riqueza de espécies de aves por guildas na AID do AHE Belo Monte.	708
TABELA 7.8.2.7- 3 Distribuição das espécies de aves da AID do AHE Belo Monte de acordo com as três dimensões de raridade.....	711
TABELA 7.8.2.7- 4 Lista das espécies estritamente aquáticas registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, e suas abundâncias e frequências de ocorrência.....	725
TABELA 7.8.2.7- 5 Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, e suas abundâncias e frequências de ocorrência.....	727
TABELA 7.8.2.7- 6 Lista das espécies estritamente aquáticas registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias e frequências de ocorrência na estação seca, enchente e cheia.....	729
TABELA 7.8.2.7- 7 Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias e frequências de ocorrência na estação seca, enchente e cheia.....	731

ANEXOS

Anexo 7.8.2.7-1 - Lista das espécies de aves registradas na Área de Influência Direta do Complexo Hidrelétrico Belo Monte.....	742
--	-----

7.8.2.7 Avifauna

7.8.2.7.1 Introdução

As aves representam uma alta proporção da diversidade de vertebrados na floresta Amazônica e, por serem muito conspícuas, são facilmente amostradas por uma variedade de métodos. Respondem às mudanças de habitat em diferentes escalas, constituindo em bons indicadores de qualidade ambiental e da degradação florestal. Estudos demonstraram que algumas aves de sub-bosque sensíveis às aberturas no dossel florestal, evitam clareiras, são vulneráveis ao isolamento em fragmentos florestais e ao efeito de bordas de mata circundados por pastagens (STOUFFER e BIERREGAARD, 1995a, 1995b; BIERREGAARD e LOVEJOY, 1989; WIENS 1989; LEVEY, 1988; KARR 1982; SCHEMSKE e BROKAW, 1981).

A avifauna que abrange a região da bacia do rio Xingu tem sido amostrada desde o início do século XX (SNETHLAGE, 1914; GRISCOM e GREENWAY, 1941, NOVAES, 1960). Entretanto, estudos mais atuais têm ampliado a distribuição geográfica de várias espécies de aves para essa região, revelando um conhecimento incompleto da avifauna e permitindo classificá-la como pouco conhecida (GRAVES e ZUSI, 1990; NOVAES, 1991; SILVA *et al.*, 1995; ALEIXO *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2002; PACHECO e OLMOS, 2005).

A avifauna da região da Volta Grande do rio Xingu foi também estudada durante os primeiros levantamentos para avaliação de impacto ambiental da UHE Kararaô no final da década de 80. Depois, em 2001 foram feitos novos esforços de coleta de dados em campo novamente para buscar dados primários que subsidiassem a avaliação de impacto ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte (CNEC/ELETRONORTE, 1989; ELETRONORTE, 2001).

Desta forma, os resultados aqui apresentados sobre a avifauna da região da AID do AHE Belo Monte foram desenvolvidos a partir das análises de amostragens quantitativas e qualitativas desenvolvidas durante os anos de 2000, 2001, 2007 e 2008; incluindo a lista taxonômica das aves registradas no âmbito dos levantamentos de campo a qual foram acrescentados alguns registros obtidos da literatura com a distribuição ecológica das espécies entre os habitats existentes na área (GRAVES E ZUSI, 1990).

Como resultado desse estudo, apresenta-se uma caracterização ecológica da avifauna regional.

Foi ainda realizada uma análise de raridade a fim de se obter uma identificação rápida das espécies mais raras e mais vulneráveis que tiveram a ocorrência comprovada na AID do AHE Belo Monte, uma vez que a raridade de uma espécie tem sido indicada como uma forma de prever sua vulnerabilidade e possível extinção. Nesse sentido, cada espécie registrada foi analisada de acordo com uma classificação tridimensional de raridade, que considerou três aspectos: distribuição geográfica, especificidade ao habitat e tamanho local da população. Como a intervenção humana, primariamente através da alteração de habitats, pode levar a um aumento da raridade de uma espécie, análises desse tipo podem contribuir para o estabelecimento de estratégias e prioridades de conservação, possibilitando uma análise mais objetiva dos potenciais custos ambientais representados por planos e projetos que alterem significativamente a paisagem local.

Os métodos quantitativos possibilitaram a descrição da variação espacial e temporal da comunidade de aves, considerando grupos associados às Florestas de Terra Firme, aos habitats criados pelos rios, os quais incluem a Floresta Aluvial periodicamente alagada e as áreas aquáticas presentes nos corpos hídricos (remansos, praias, entre outros).

Com isso é possível ter parâmetros que apresentem a situação atual da avifauna local, mediante os processos já vigentes de uso e ocupação do solo, fornecendo subsídios para o prognóstico caso o AHE Belo Monte venha a ser implementado, como também a avaliação de impactos ambientais.

7.8.2.7.2 Procedimentos Adotados

Com o objetivo de abarcar os períodos sazonais mais favoráveis para melhorar a caracterização da avifauna da região da AID, as coletas de dados foram realizadas em dois momentos, nos anos de 2000 e 2001, como também entre 2007 e 2008. Neste último, foram feitas coletas de dados em quatro períodos: de 29 de outubro e 17 de novembro de 2007, correspondendo ao período de seca, de 20 de janeiro e 7 de fevereiro de 2008, correspondendo ao período de enchente; de 11 a 25 de abril 2008 correspondendo ao período da cheia e entre os dias 20 a 25 de junho de 2008, correspondendo ao período de vazante, conforme pode ser observado no **QUADRO 7.8.2.7- 1**.

QUADRO 7.8.2.7- 1

Vazão média no período de amostragem da avifauna.

Período	29/10 a 17/11/2007	20/01 a 07/02/08	11 a 25/04/08	20 a 25/06/08
Vazão média (m ³ /s)	955	6600	24500	5300

As coletas de dados nos ambientes terrestres e aquáticos foram realizadas nas áreas descritas a seguir e apresentadas no mapa da **FIGURA 7.8.2.7- 1**.

FIGURA 7.8.2.7- 1Pontos de amostragem da Avifauna.

- Área 1: Região de Salvaterra no Município de Altamira, a montante da cidade. Essa região foi composta por três pontos de amostragem, nos quais foram abertos aproximadamente seis quilômetros de trilhas:
 - ponto 1a: Torrão– margem esquerda em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras;
 - ponto 1b: Ilha Grande – ilha fluvial em Floresta Ombrófila Densa Aluvial;
 - ponto 1c: Itapuama – margem direita em Floresta Ombrófila Aberta com Cipós.

De maneira complementar, na margem direita também foi amostrada uma área de Floresta Ombrófila Aberta com dominância de bambu (*Guadua* spp.), localmente denominada de “tabocal”. Nesse ponto, essa tipologia apresentava uma altura de aproximadamente 10 metros com a presença de emergentes de mais de 30 metros de altura (por exemplo, a castanheira-dopará (*Bertholetia excelsa*); o ipê (*Tabebuia* spp.) e a melancieira (*Alexa grandiflora*).

Para o levantamento de aves aquáticas e associadas a ambientes ribeirinhos foram realizados censos ao longo do rio e em seis ilhas de diferentes tamanhos com presença de Formações Pioneiras (vegetações arbustivo-herbáceas em solos de areia e arbustivas em afloramentos rochosos) e Floresta Ombrófila Densa Aluvial. Os censos realizados nesta área amostral acompanharam a margem direita do rio Xingu até próximo a confluência deste com o Rio Iriri. como também se partiu da margem esquerda descendo o rio até a Altamira.

- Área 2: Região próxima ao alojamento da Eletronorte, Município de Vitória do Xingu. Essa região foi composta por três pontos de amostragem localizados na margem esquerda do rio Xingu, nos quais foram abertos seis quilômetros de trilhas:
 - (ponto 2a) Igarapé Galhoso, em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras;
 - (ponto 2b) Igarapé Di Maria, em Floresta Ombrófila Aberta com Cipós;
 - (ponto 2c) Travessão km50 em Floresta Ombrófila Aberta com Cipós.

De maneira complementar, amostragens foram desenvolvidas na Ilha Taboca em Floresta Densa Aluvial.

Na área 2, os censos aquáticos partiram das proximidades do acampamento da Eletronorte, na margem esquerda e seguiram até Altamira. Também nesta região foram estudadas seis ilhas de diferentes tamanhos com presença de Formação Pioneira (vegetações arbustivo-herbáceas em solos de areia e arbustivas em afloramentos rochosos) e Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

- Área 3: Região do rio Bacajá. Essa região foi composta por três pontos de amostragem:
 - (ponto 3a) Bom Jardim, Município de Anapu – margem esquerda do rio Xingu em Floresta Ombrófila Aberta com Palmeiras;

- (ponto 3b) Ilha Bela Vista, Município de Vitória do Xingu – ilha fluvial em Floresta Ombrófila Densa Aluvial;
- (ponto 3c) Caracol – margem direita do Rio Xingu e margem direita do Rio Bacajá em Floresta Ombrófila Aberta com Cipós.

Os censos realizados nesta área concentraram-se na região entre o alojamento da Eletronorte e a Aldeia Paquiçamba, como também a partir da foz do Rio Bacajá até cerca de 5 km a montante da foz. Foram amostradas seis ilhas de diferentes tamanhos com presença de Formação Pioneira e Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

Adicionalmente, durante a primeira expedição no período seco foram realizadas amostragens na região de Belo Monte, a jusante do “furo” do Xingu. Nesta localidade foram realizados censos aquáticos, vistoriando as áreas entre as proximidades de Vitória do Xingu e os tabuleiros das tartarugas-da-amazônia, como também entre Vitória do Xingu e a região a montante.

Os levantamentos de 2000 e 2001 concentraram-se em duas áreas, respectivamente, nas margens esquerda e direita do rio Xingu: uma próxima ao alojamento da Eletronorte (localidades denominadas Ilha Taboca e Caititu) e a outra na região do rio Bacajá, conhecidas como Tucum e Xipaia.

A Ilha Taboca é uma ilha fluvial sazonalmente inundada e os levantamentos nessa área ocorreram em outubro de 2000, correspondendo ao período seco. A vegetação é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa Aluvial com predominância de árvores de grande porte, como murici-de-anta (*Mollia* sp.), seringueira (*Hevea brasiliensis*) e faveira (*Vatairea guianensis*) nas áreas mais altas que estão fora da influência da inundação.

A localidade denominada Catitu situa-se na margem esquerda do rio Xingu em fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta, com presença de alterações antrópicas. Há predominância de castanheira-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) e geniparanas (*Gustavia augusta* e *G. hexapetalanta*) nas partes altas. Nas áreas baixas, formadas por declives de até cerca de 200 m, presença de vegetação de igapó, com predominância de açaí (*Euterpe oleracea*) e paxiúba (*Socratea exhorhiza*). Há ainda vegetação secundária (capoeira com cerca de 10 anos) adjacente a área de levantamentos e apresenta grande diversidade de espécies, porém de pequeno porte, destacando-se a *Cecropia* spp., *Bambusa* spp., *Heliconia* spp. e *Strelitzia* spp.

As amostragens feitas na margem direita do rio Xingu, região conhecida como Tucum, ocorreram em Floresta Ombrófila Aberta, com presença de babaçu (*Attalea speciosa*), castanheira-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) e melancieira (*Alexa grandiflora*). Tucum é também caracterizada pela presença de baixios alagados devido à deficiência de drenagem, sendolocalmente denominados de igapós, com a presença predominante de açaí (*Euterpe oleracea*) e paxiúba (*Socratea exhorhiza*). A vegetação aberta apresenta palmeira babaçu (*Attalea speciosa*) e cipós, com domínio de pau-pretinho (*Censtigma tocantinum*) e mutamba (*Guazuma ulmifolia*).

Com base em dados secundários foi elaborada uma lista de espécies esperada para ocorrer tanto na AID como na Área de Influência Indireta (AII). Estes dados secundários basicamente

foram oriundos de dados bibliográficos e da Coleção Ornitológica Fernando da Costa Novaes, Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

Os resultados apresentados no EIA/RIMA do projeto da Hidrelétrica Kararaô, inicialmente estudado no final da década de 80, foram incorporados em algumas análises como dados secundários (CNEC/ELETRONORTE, 1989). E agregando aos dados coletados no âmbito deste EIA, os estudos desenvolvidos entre outubro de 2000 e maio de 2001 foram incluídos como dados primários, pois ambos os estudos foram desenvolvidos sob a mesma coordenação (ELETRONORTE, 2001). Destaca-se que nos levantamentos anteriores (entre 2000 e 2001) foram realizados também censos terrestres (diurnos e noturnos), capturas com redes de neblina, censos aquáticos e observações qualitativas, com um total de 384 *taxa* identificados distribuídos em 57 famílias.

7.8.2.7.3 Inventário da Avifauna Terrestre

a) Captura

O método de captura utilizando redes de neblina foi empregado para amostrar as aves de sub-bosque em cada uma das três regiões acima especificadas. Linhas compostas por 10 redes de 12 m x 2 m e malha de 36 mm foram abertas por um período de dois dias, das 06:00 às 12:00 h, ao longo de uma trilha de 600 metros e espaçadas de 200 em 200 metros. As redes foram vistoriadas a cada hora, quando as aves capturadas foram retiradas das mesmas, com registro das seguintes informações: identificação da espécie, horário de captura, peso, comprimento total, sexo, presença de muda, presença de gordura e presença de placa de incubação. Este método foi utilizado somente na primeira expedição, período seco, que é mais adequado para a instalação de redes-neblina. Ao todo o esforço realizado foi de 1080 horas-rede.

b) Censos

Foram realizados censos terrestres diurnos para amostragens quantitativas das aves. O método utilizado foi o de contagem por pontos de escuta, quando, realiza-se um caminhamento ao longo de uma trilha previamente marcada de 2 km, parando a cada 200 m, onde foram estabelecidos os pontos de registro. Em cada ponto, todas as espécies de aves observadas ou ouvidas num raio de 50 m foram identificadas e registradas por um período de 10 minutos e foi realizado entre 5:45 e 10:00 hs. Durante os censos, também foram obtidas as seguintes informações: hora de registro, habitat e número de indivíduos de cada espécie. As vocalizações da maior parte das espécies identificadas, bem como daquelas que não puderem ser identificadas diretamente no campo, foram gravadas, sendo que estas puderam ser obtidas por meio de comparação com CD comerciais. Nas gravações, foram utilizados gravadores Marantz e microfone Sennheiser ME 64. Foi realizado um censo diurno em cada uma das áreas, totalizando nove censos por campanha ou 99 pontos de observação.

c) Observações Qualitativas

Em todas as áreas amostradas foram realizados levantamentos qualitativos ao longo das mesmas trilhas onde foram conduzidos os censos, com o registro em umacaterneta de campo de todos os indivíduos e espécies observados e/ou ouvidos ao longo da trilha. Durante os levantamentos qualitativos, foram desenvolvidas observações de cunho ecológico, nas quais os seguintes dados foram registrados para algumas espécies observadas: (i) estrato; (ii) grau

de sociabilidade intra-específica (solitária, casal, grupos familiares ou bandos); (iii) grau de sociabilidade interespecífica (se participa ou não de bandos mistos e/ou heteroespecíficos durante o forrageamento); e, para indivíduos observados forrageando, (iv) o substrato (folha, tronco, flor, capim, chão, água ou ar); (v) atividade reprodutiva. Essas observações foram realizadas desde 30 minutos antes do sol nascer permanecendo por cinco ou seis horas, pois este período representa o pico diário de atividade da avifauna e permite a detecção tanto de espécies noturnas quanto diurnas. No período da tarde, a partir das três horas, também foram amostrados outros habitats menos extensivamente distribuídos e localizados nas proximidades dos acampamentos (vegetação secundária, praias, beira de rio, etc). Nos casos em que uma determinada vocalização emitida por uma espécie de ave não ter sido prontamente identificada, ela foi gravada e, em seguida, realizado o “play-back”, que geralmente permite a visualização da ave em questão.

d) Material Testemunha

Alguns indivíduos foram coletados a fim de compor uma coleção de referência de cada região e área. O período da tarde e parte da noite foram utilizados para a taxidermia do material coletado, conforme licença do IBAMA de nº 61/2007 CGFAP.

7.8.2.7.4 Inventário da Avifauna Aquática e Semi-aquática

a) Censos Aquáticos

As aves foram inventariadas em censos realizados entre 6:00 e 12:00 h, em percurso realizado dentro do rio por dois observadores com auxílio de um bote com motor de popa 40hp (voadeira) a uma velocidade de 10 a 15 km/h. O trajeto percorrido foi registrado com o auxílio do *GPS*. Os dados foram registrados em um formulário padronizado já com a lista das espécies de aves esperadas para ocorrer na área. As aves foram identificadas com auxílio de binóculos no nível de espécie, quando foram registrados o número de indivíduos e o habitat. Aves sobrevoando foram registradas como tal e não foram enquadradas nos diferentes habitats encontrados na área. Com o objetivo de estimar a densidade e distribuição das aves na AID, foram percorridos trechos relativamente curtos das margens do rio. Esta abordagem é conveniente em estudos onde as aves não são capturadas nem marcadas, pois evitam o registro da mesma ave mais de uma vez. Todas as aves observadas foram incluídas nos censos, ou seja, foram registradas aves estritamente aquáticas e as espécies conspícuas não estritamente aquáticas. Essas últimas foram divididas em aves restritas aos habitats criados por rios e espécies de aves não aquáticas e não restritas aos referidos ambientes. (REMSSEN e PARKER, 1983). Os passeriformes foram contados somente nos casos em que a espécie poderia ser identificada de maneira rápida e consistente.

Para o inventário das aves associadas aos habitats criados por rios, foram realizados censos em ilhas fluviais, num total de seis em cada área de amostragem. Foram estabelecidos transectos cruzando os diferentes habitats ribeirinhos, a saber: praias, vegetação pioneira arbustiva, borda de floresta na margem do rio. As aves foram identificadas com auxílio de binóculos no nível de espécie; com o registro dopara cada número de indivíduos e o habitat (*sensu* REMSEN e PARKER, 1983). Quando possível, gravações da vocalização das aves também foram realizadas.

b) Observações Qualitativas

Em todas as áreas amostradas foram realizados levantamentos qualitativos nos quais foram registrados em um caderneta de campo todos os indivíduos e espécies observados e/ou ouvidos próximos às margens dos rios e em associação aos ambientes aquáticos. Essas observações também incluíram o registro de vocalizações e registros fotográficos. Durante os levantamentos qualitativos, foram desenvolvidas observações de cunho ecológico, nas quais se procedeu ao registro para algumas espécies observadas dos seguintes dados: (i) estrato; (ii) grau de sociabilidade intra-específica (solitária, casal, grupos familiares ou bandos); (iii) grau de sociabilidade interespecífica (se participa ou não de bandos mistos e/ou heteroespecíficos durante o forrageamento); e, para indivíduos observados forrageando, (iv) o substrato (folha, tronco, flor, capim, chão, água ou ar); (v) atividade reprodutiva. Estas observações foram realizadas desde 30 minutos antes do sol nascer permanecendo por cinco ou seis horas, pois este período representa o pico diário de atividade da avifauna e permite a detecção tanto de espécies noturnas quanto diurnas. No período da tarde, a partir das três horas, foram amostrados outros habitats menos extensivamente distribuídos próximos ao acampamento (vegetação secundária, praias, beira de rio, etc). Nos casos em que uma determinada vocalização emitida por uma espécie de ave não ter sido prontamente identificada, ela foi gravada e, em seguida, realizado o “play-back”, que geralmente permite a visualização da ave em questão.

7.8.2.7.5 Análise dos Dados

As curvas de acumulação de espécies foram geradas para cada método (redes, censos por pontos, censos em ilhas e censos aquáticos). O procedimento *Jackknife* foi utilizado para a obtenção de estimativas mais robustas da riqueza de espécies esperada na AID.

Para distribuir os pontos amostrais em um espaço multidimensional e assim identificar a similaridade da composição e da abundância das espécies entre as áreas, foi utilizada uma ordenação polar Bray-Curtis, cuja medida de distância foi o índice de dissimilaridade de Sørensen. Nessa análise, as matrizes contendo apenas as espécies que apresentaram mais de seis ocorrências, foram relativizadas por meio da equação de relativização geral.

O cálculo das estimativas de riqueza por meio do método *Jackknife* foi realizado no Programa *Estimates* (COLWELL, 1997). A análise de ordenação foi realizada com o auxílio do Programa *Pc-Ord 4* (MCCUNE e MEFFORD, 1999).

A lista das espécies de aves registradas na área de estudo é apresentada de acordo com a classificação e a nomenclatura adotada pelo CBRO (2006). O nível subespecífico foi considerado na listagem somente para aquelas espécies em que o rio Xingu representa uma barreira geográfica, separando duas populações morfologicamente distintas. Estas subespécies tendem a ser elevadas ao *status* de espécie, caso o conceito filogenético seja utilizado (CRACRAFT, 1983; MCKITRICK e ZINK, 1988). Os nomes em português utilizados também são aqueles propostos pelo CBRO (2006), com o acréscimo dos nomes locais para aquelas espécies em que essa informação foi obtida.

As seguintes categorias ecológicas foram consideradas nas análises e documentação das espécies:

a) Habitat e microhabitat

As aves foram distribuídas em habitats e microhabitats para os quais foram consideradas seis categorias diferentes, a saber: floresta primária de terra firme (Floresta Ombrófila Aberta); floresta de várzea (Floresta Ombrófila Densa Aluvial); vegetação ribeirinha sucessional (Formações Pioneiras); rio; vegetação secundária em diversos estágios de sucessão; pastagens (ativas, abandonadas ou áreas recém-queimadas para plantio de pasto); e pomares e quintais com árvores frutíferas endêmicas e/ou exóticas, próximas aos acampamentos ou às residências dos moradores. Dentro destes habitats, foram identificadas as seguintes categorias de microhabitat ou estrato florestal: chão; sub-bosque (nas vegetações abertas, considerou-se o estrato arbustivo de 1 a 5 m de altura); médio-bosque; copa; aéreo; água ou beira de água; borda de mata; clareira natural; tabocal; e igapó.

b) Dieta

Os dados acerca da dieta de cada ave foram determinados durante os estudos de campo e complementados por consultas à literatura, obedecendo à categorização baseada em Karr *et al.* (1990); Sick (1997); Ridgely e Tudor (1989, 1994), conforme se segue.

- frugívoras, para as aves que se alimentam primariamente de frutos e sementes;
- carnívoras, para as espécies predadoras de vertebrados;
- detritívoras, para as aves que se alimentam de carniça;
- insetívoras, para as espécies que se alimentam primariamente de insetos, apesar da dieta incluir outros artrópodes (aranhas, escorpiões, centopéias) e, ocasionalmente, pequenos vertebrados;
- nectarívoras, para as aves que consomem néctar e pequenos insetos;
- granívoras, para as aves que se alimentam de sementes;
- folívoras, para as espécies que se alimentam de folhas; e
- onívoras, para as aves que apresentam uma dieta diversificada, com frutos, artrópodes e pequenos vertebrados

Ainda, como o habitat mais impactado pela construção de uma hidrelétrica é o aquático, optou-se por indicar as espécies primariamente piscívoras separadas das carnívoras.

c) Substrato de Forrageamento

O substrato de forrageamento, apesar de estar estreitamente relacionado ao microhabitat, pode também representar uma subdivisão ou uma complementação deste. Desta forma, foram definidas as seguintes categorias de substratos utilizados pelas aves: chão; folhagem viva (incluindo flores e frutos); folhagem morta; ar (quando as aves capturam insetos em vôo); água (para as espécies cuja dieta é primariamente composta por peixes); troncos e galhos; e formigas de correição. Com relação a essa última, os bandos de formigas de correição foram

considerados como um substrato, apesar das aves possuírem várias estratégias de forrageamento nos bandos heteroespecíficos de seguidores de formigas, pois algumas espécies capturam artrópodes em troncos e galhos, no ar ou no chão (STOTZ *et al.*, 1996; COHN-HAFT *et al.*, 1997).

d) Sociabilidade

O termo sociabilidade foi usado para associações intraespecíficas e interespecíficas de cada espécie adotando-se as seguintes categorias: solitária, casais ou grupos familiares (no máximo quatro indivíduos); bandos mono-específicos (cinco ou mais indivíduos); bandos heteroespecíficos de aves de sub-bosque; bandos heteroespecíficos de aves de copa; bandos heteroespecíficos de aves seguidoras de formigas de correição; e leques, para identificar as espécies nas quais os machos se reúnem em exibições comunais durante o período de acasalamento, como por exemplo, alguns beija-flores, piprídeos e cotingídeos (COHN-HAFT *et al.*, 1997).

e) Evidência de Ocorrência

A evidência da ocorrência de determinada espécie na área de estudo foi arranjada hierarquicamente, sendo que a de mais alto nível trata-se de um espécime coletado ou capturado (COHN-HAFT *et al.*, 1997). Em seguida, um registro com uma evidência permanente, no caso deste estudo, a gravação da vocalização da espécie. Em terceiro, a observação de campo, seja ela visual ou auditiva. Em quarto, registros confiáveis efetuados por terceiros ou registros resultantes dos estudos quando da elaboração da primeira base de dados do EIA/RIMA para o antigo projeto da Hidrelétrica de Kararaô, em 1986 (GRAVES e ZUSI, 1990). É importante observar que a maior parte dos registros destes pesquisadores se baseia em espécimes coletados e atualmente depositados no National Museum of Natural History (Smithsonian Institution, Washington, USA) e no Museu de Zoologia (Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil).

f) Análise de Raridade

Com base nas listagens produzidas, a raridade da avifauna registrada na área de estudo foi acessada por meio de três parâmetros: a) distribuição geográfica; b) especificidade ao habitat; e c) abundância da população local. Cada categoria consistiu de grupos mutuamente exclusivos: distribuição geográfica (ampla/restrita); especificidade ao habitat (baixa/alta); e tamanho populacional (comum/incomum). Estas categorias são, na verdade, variáveis contínuas. Contudo, a dicotomização possibilita a obtenção rápida de um padrão geral de raridade para a área de estudo, contribuindo para o estabelecimento de estratégias para o manejo e conservação da fauna silvestre local (RABINOWITZ *et al.*, 1986; KATTAN, 1992; ROMA, 1996; GOERK, 1997; BORGES, 2004).

Conceitos e Convenções Utilizadas Nesta Análise:

As espécies da fauna silvestre foram classificadas quanto à distribuição geográfica em *ampla*, quando a área de ocorrência da espécie é representada por mais de 25% da Amazônia e/ou inclui biomas extra-amazônicos, e *restrita*, quando a espécie ou subespécie é endêmica do interflúvio Tocantins-Xingu ou Xingu-Tapajós, ou sua área de ocorrência representa menos

de 25% da Amazônia. Para isso, cada espécie teve sua área de ocorrência mapeada com os dados obtidos na literatura (PINTO, 1978; SICK, 1997; RIDGELY e TUDOR, 1989, 1994).

A especificidade ao habitat de determinada espécie foi definida como *baixa*, quando a espécie ocorre em locais alterados pela atividade humana (como capoeiras, pastagens, pomares e reservatórios artificiais) ou, *alta* quando a espécie foi exclusiva de habitats primários (vegetação ribeirinha, Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Floresta Ombrófila Aberta).

Para as aves, o tamanho populacional (ou abundância) foi acessado por meio da análise do conjunto de dados quantitativos e qualitativos obtidos durante os estudos de campo. Para isso, foi utilizado o seguinte conceito de raridade: espécies com abundância relativa menor que o inverso da riqueza foram consideradas *incomuns* e espécies com abundância relativa igual ou maior que o inverso da riqueza foram consideradas *comuns* (CAMARGO, 1993). Para essa definição foram preferencialmente utilizados os dados de censos por pontos de escuta, completados pelos dados em redes de captura, para a avifauna terrestre, bem como dados oriundos dos censos aquáticos e em ilhas para as espécies aquáticas e restritas aos habitats criados por rios.

Para as espécies não observadas nas amostragens quantitativas, foi utilizado como parâmetro o número de dias de observação em que a espécie foi registrada. Todas as espécies registradas apenas durante os estudos que subsidiaram o primeiro diagnóstico ambiental e que não apresentaram registro durante o presente estudo foram consideradas *incomuns* (ELETRONORTE, 1989).

A combinação dos três fatores (distribuição geográfica x especificidade ao habitat x tamanho populacional) gera uma matriz de oito células com sete formas de raridade (RABINOWITZ *et al.*, 1986). Espécies com distribuição ampla, com grandes populações e que ocorrem em habitats secundários não são consideradas raras e, portanto, não são vulneráveis. Espécies com distribuição restrita, com populações pequenas e que ocorrem apenas em habitats não perturbados, são raras nas três dimensões e, portanto, são altamente vulneráveis. Das seis células restantes, três são raras em duas dimensões e três são raras em uma dimensão. Estas células receberam um índice de vulnerabilidade utilizando o seguinte critério: espécies com distribuição geográfica restrita são mais vulneráveis em um nível global, e espécies com alta especificidade ao habitat são mais vulneráveis, independentes de sua distribuição conforme pode ser observado no **QUADRO 7.8.2.7- 2** (KATTAN, 1992).

QUADRO 7.8.2.7- 2
Índices de vulnerabilidade

		Distribuição Geográfica			
		Ampla		Restrita	
Especificidade ao habitat		baixa	alta	baixa	alta
Abundância	Comum	IV=8	IV=6	IV=5	IV=2
	Incomum	IV=7	IV=4	IV=3	IV=1

g) Seleção de Bioindicadores

Para seleção de espécies indicadoras, foram consideradas aquelas que apresentam as seguintes características: (1) ocorrência em apenas um ou poucos habitats; (2) ser relativamente comuns; (3) de fácil detecção; e (4) devem ser altamente sensíveis às perturbações no habitat, ou seja, diminuem em abundância ou desaparecem em função de alteração e sobre-exploração pela caça ou fragmentados (STOTZ *et al.*, 1996).

Desta maneira, nem todas as espécies que possuem alta especialização para um tipo de habitat podem ser consideradas bioindicadoras. Por exemplo, quando o gavião-real (*Harpia harpyja*) é observado em uma determinada área, isto sugere que grandes áreas florestadas e com uma alta abundância de mamíferos arbóreos existem na região. Entretanto, não amostrar um uiraçu não poderá indicar o contrário, pois estes grandes predadores ocorrem naturalmente em baixas densidades e são difíceis de detectar na copa da floresta densa, mesmo por um observador experiente.

Neste estudo, foi considerado como um bom indicador ecológico da integridade de um habitat somente aquelas espécies comuns nas áreas de amostragem e que apresentaram uma alta especificidade independente da sua distribuição, ou seja, todas as espécies cujos índices de vulnerabilidade foram 6 ou 2. A listagem resultante foi inspecionada para exclusão das espécies que não são residentes na área e para a exclusão daquelas que não são facilmente detectadas e/ou identificadas. Desta forma, foram selecionadas apenas aquelas espécies que possam ser monitoradas em programas de longo prazo, cuja condução possa ser feita por técnicos treinados, sob supervisão de especialistas.

h) Espécies Ameaçadas de Extinção

Foram consideradas espécies ameaçadas de extinção todas aquelas constantes na Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instrução Normativa 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente) e na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado do Pará (Resolução COEMA 54, de 24 de outubro de 2007), além das citadas abaixo.

(1) a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, da qual o Brasil passou a ser signatário a partir do Decreto nº 76.623, de 17 de novembro de 1975. Esta convenção regulamenta o comércio internacional das espécies, enquadrando-as em três anexos, mas apenas os Anexos I e II foram considerados no presente estudo. O Anexo I lista as espécies ameaçadas de extinção; e o Anexo II inclui as espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que seu comércio esteja sujeito à regulamentação rigorosa. Este anexo também inclui as espécies que devem ser objeto de regulamentação para obtenção de um controle eficaz do comércio das espécies constantes nos Anexos I e II; e

(2) a lista da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN/*BirdLife International* (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004), tendo sido enquadradas as seguintes categorias no presente estudo: (a) em perigo, que inclui as espécies em perigo de extinção, cuja sobrevivência é improvável caso persistam os fatores causais de ameaça; (b) vulnerável, que inclui espécies que passarão à categoria “em perigo” em futuro próximo, caso persistam os fatores adversos; e (c) quase ameaçada.

7.8.2.7.6 Resultados e Discussão

a) Composição, Ecologia e Padrões de Raridade

Ao todo foram identificadas 456 espécies para a região de inserção do AHE Belo Monte, distribuídos em 65 famílias (Anexo 7.8.2.7-1). Este número inclui 15 espécies que não foram observadas no presente estudo, mas que foram catalogadas no inventário realizado anteriormente (GRAVES e ZUSI, 1990). A listagem destes autores aponta a observação de 263 espécies de aves. O número de espécies registrado no presente estudo representa uma alta diversidade.

Às 456 espécies somam-se mais cinco considerando o registro de cinco espécies que possuem populações morfologicamente distintas em margens opostas do rio Xingu: *Psophia viridis dextralis* e *Psophia viridis interjecta*; *Hylophylax poecilinota vidua* e *Hylophylax poecilinota nigrigula*; *Phlegopsis nigromaculata bowmani* e *Phlegopsis nigromaculata confinis* (FIGURA 7.8.2.7- 2 A); *Pyriglena leuconota interposita* e *Pyriglena leuconota similis* (FIGURA 7.8.2.7- 2 B), *Dendrocincla merula castanoptera* e *Dendrocincla merula* subesp. não descrita (FIGURA 7.8.2.7- 2 C), totalizando 461 taxa válidos.

O rio Xingu também representa uma barreira geográfica na distribuição de *Hylexetastes brigidai*, espécie endêmica do interflúvio Tocantins-Araguaia/Xingu, e de *Hylexetastes uniformis* (FIGURA 7.8.2.7- 3A), *Rhegmatorhina gymnops* (FIGURA 7.8.2.7- 3B) e *Hypocnemis hypoxantha ochraceiventris*, taxa endêmicos do interfluvio Xingu-Tapajós, e de *Myrmeciza hemimelaena pallens*, *Chamaeza nobilis* e *Ramphotrigon megacephalum*, espécies com distribuição até a margem esquerda do rio Xingu.

Um total de 75 espécies foi adicionado à listagem preliminar elaborada no âmbito dos estudos desenvolvidos para a UHE Kararaô e AHE Belo Monte, em 2001 (CNEC/ELETRONORTE, 1989; ELETRONORTE, 2001).

Cerca de 51,6% tiveram o maior nível da evidência, isto é, correspondem às espécies coletadas; 25,2% foram fotografadas ou gravadas, 17,8% observação auditiva e/ou visual e 3,3% só capturadas pela rede. Portanto, a listagem possui um alto nível de confiança, já que há evidências permanentes da ocorrência para mais de 76% das espécies registradas (pele, vocalização gravada ou fotografia).



FIGURA 7.8.2.7- 2 - (A) olho-de-fogo selado (*Pyriglena leuconota similis*, fêmea), (B) arapaçu-da-taoca (*Dendrocincla merula castanoptera*) e (C) mãe-da-taoca-pintada (*Phlegopsis nigromaculata bowmani*), subespécies registradas somente na margem esquerda do rio Xingu. Fotos por Magalli Henriques.

O habitat com maior riqueza de espécies foi a Floresta Ombrófila Aberta (TABELA 7.8.2.7-1), seguido pela Floresta Ombrófila Densa Aluvial e por último pelo conjunto das vegetações antrópicas (capoeiras em diversos estágios de sucessão, roçados, pomares, quintais e pastagens). Mais de 58% da avifauna se encontram ligadas, em algum grau, aos habitats aquáticos ou àqueles criados por rios, sendo registradas 79 espécies (17,32% do total ou 29,48% das espécies registradas nesses habitats) exclusivas para o ambiente citado. Este número inclui tanto a avifauna estritamente aquática, como aquelas espécies florestais e não florestais, não aquáticas, que são restritas aos habitats criados por rios, como *Opisthocomus hoazin*, *Nasica longirostris*, *Sclateria naevia*, *Hypocnemoides maculicauda*, *Sakesphorus luctuosus* (FIGURA 7.8.2.7- 4A) e *Myrmotherula multostriata* (FIGURA 7.8.2.7- 4B) (REMSEN e PARKER, 1983; ROSENBERG, 1990).

A maior parte das espécies da AID do AHE Belo Monte é insetívora (TABELA 7.8.2.7- 2). A guilda dos onívoros é a segunda mais representativa em número de espécies, seguida pelos frugívoros. As espécies que se alimentam primariamente de vertebrados (carnívoros, piscívoros e detritívoros) somam quase 15% das espécies. As demais guildas são pouco representadas, totalizando, em conjunto, pouco mais de 7% das espécies.



FIGURA 7.8.2.7- 3 - (A) arapaçu-uniforme (*Hylexetastes uniformis*) e (B) mãe-de-taocapreta (*Rhegmatorhina gymnops*), espécies endêmicas do interflúvio Xingu-Tapajós. Fotos por Magalli Henriques.



FIGURA 7.8.2.7- 4 - (A) choca-d'água (*Sakesphorus luctuosus*, macho) e (B) choquinha-estriada (*Myrmotherula multostriata*), espécies restritas aos habitats ribeirinhos. Fotos por Sidnei Dantas e Magalli Henriques.

TABELA 7.8.2.7- 1

Riqueza de espécies de aves nos habitats da AID do AHE Belo Monte.

Habitats	Total de espécies ¹		Espécies exclusivas	
Floresta Ombrófila Aberta	292	64,04%	134	29,39%
Floresta Densa Aluvial Periodicamente Alagada	177	38,82%	11	2,41%
Vegetação Ribeirinha	102	22,37%	16	3,54%
Rios e Lagos	49	10,75%	29	6,42%
Vegetações Antrópicas	147	32,24%	34	7,45%
Floresta Densa Aluvial + Vegetação Ribeirinha	240	52,63%	42	9,21%
Floresta Densa Aluvial + Vegetação Ribeirinha + Rios e Lagos	268	58,77%	79	17,32%

NOTAS: ¹Incluindo espécies registradas em outros habitats

As porcentagens foram calculadas em relação ao número total de espécies registradas (456)

TABELA 7.8.2.7- 2

Riqueza de espécies de aves por guildas na AID do AHE Belo Monte.

Guilda	Total de espécies ¹	
Insetívoros	220	47.72%
Seguidores de Formigas de Correição	14	03.04%
Seguidores de Bandos Heteroespecíficos de Copa	12	02.60%
Seguidores de Bandos Heteroespecíficos de Sub-Bosque	59	12.80%
Solitários de Copa	10	02.17%
Solitários de Médio Bosque	14	03.04%
Solitários de Sub-Bosque	42	09.11%
Solitários Terrícolas	18	03.90%
Carnívoros	39	08.46%
Diurnos	25	05.42%
Noturnos	14	03.04%
Piscívoros	25	05.42%
Detritívoro	5	01.08%
Frugívoros	60	13.02%
Solitários de Copa	13	02.82%
Solitários de Sub-Bosque	6	01.30%
Solitários Terrícolas	13	02.82%
Seguidores de Bandos Heteroespecíficos de Copa	6	01.30%
Seguidores de Bandos Monoespecíficos de Copa	22	04.77%
Nectarívoros	19	04.12%
Granívoros	13	02.82%
Malaconívoro	3	00.65%
Folívoros	1	00.22%
Onívoros	76	16.49%

NOTAS: As porcentagens foram calculadas em relação ao número total de táxons registrados (461).

b) Espécies Ameaçadas de Extinção

Duas espécies de aves registradas na área de estudo fazem parte da Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instrução Normativa 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente) e da Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado do Pará (Resolução COEMA 54, de 24 de outubro de 2007), a saber: a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) e a ararajuba (*Guaruba guarouba*), ambas pertencem a família Psittacidae e são indicadas na categoria vulnerável.

Um grupo de três indivíduos de arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) foi registrado diariamente na localidade de Bom Jardim (Xipaia) como também outro grupo de ararajubas (*Guaruba guarouba*), na mesma localidade sobrevoando a vegetação ribeirinha (**FIGURA 7.8.2.7- 5**). Ainda, durante o censo aquático, as araras-azuis foram observadas nas seguintes localidades Itapuama (área 1), acampamento da Eletronorte (área 2) e Caracol (área 3), como também nas imediações do rio Bacajá.

Um grupo de onze indivíduos de ararajubas foi observado na Área 2 – Eletronorte, e outro grupo na Área 3 – Caracol. Ambas as espécies são consideradas altamente ameaçadas de extinção pela IUCN/*Bird Life International* por uma combinação de fatores que incluem perda de habitat, caça e comércio ilegal de animais silvestres (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004). Os dados existentes sobre o comércio ilegal, apesar desses animais são alarmantes. Apesar de não se dispor de dados precisos e atualizados relacionados à quantidade de animais silvestres que são traficados (LOPES, 2002), consta que em 1982 saíram do Brasil 1000 indivíduos de *A. hyacinthinus* (SICK, 1997).

Adicionalmente, foram registradas outras seis espécies como quase ameaçadas (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004). São elas: *Penelope pileata*, *Morphnus guianensis*, *Harpia harpyja*, *Neomorphus squamiger*, *Simoxenops ucayale* e *Synallaxis cherriei*. A primeira espécie representa uma das espécies cinegéticas mais apreciadas como caça na Amazônia e foi registrada em diversos pontos da AID durante os censos por pontos. Parece ser relativamente comum na região, mas o extenso desmatamento e a caça podem comprometer as populações da região.

Foi registrado um casal de gavião-real (*Harpia harpyja*) nidificando na área 1, localidade denominada Torrão, na margem esquerda do rio Xingu (**FIGURA 7.8.2.7- 6**). O ninho se encontrava em uma sumaumeira (*Ceiba pentandra*), a cerca de 25 metros de altura. Em uma visita ao local do ninho foi encontrado no chão da mata um indivíduo adulto de *Alouatta belzebeth*, eviscerado e morto, o que indica que o ninho estava ativo. Um indivíduo adulto foi observado na Área 3, localidade Bom Jardim, na margem esquerda do rio Xingu.

As espécies *Simoxenops ucayale* e *Synallaxis cherriei* são especialistas em vegetação com dominância de taboca, habitat que ocorre em forma de manchas na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica. *Synallaxis cherriei* (puruchém) foi registrado apenas num tabocal extenso na Área 1 – Itapuama, na margem direita, onde parece ser relativamente comum. *Simoxenops ucayale* (limpa-folha-de-bico-virado) foi registrado na Área 2 – Ilha da Taboca, cujo registro foi confirmado após a revisão das fitas gravadas nas expedições de 2000/2001.

As espécies *Harpia harpyja*, *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Guaruba guarouba* e *Ara macao* são listadas no Anexo 1 do CITES, enquanto *Pteroglossus aracari*, *Ramphastos tucanus* e *Ramphastos vitellinus* são listadas no Anexo 7.8.2.7-1.



FIGURA 7.8.2.7- 5 - Ararajuba (*Guarouba guarouba*), espécie de ave altamente ameaçada de extinção por uma combinação de fatores que incluem perda de habitat, caça e comércio ilegal de animais silvestres. Foto por Sidnei Dantas.



FIGURA 7.8.2.7- 6 - Gavião-real (*Harpia harpyja*) e ninho ativo observado na Área 1 – Torrão, margem esquerda do rio Xingu, em Floresta Ombrófila Aberta. Foto por Thiago Orsi.

c) Padrões de Raridade da Avifauna

Para acessar os padrões de raridade das espécies de aves da AID do AHE Belo Monte, foi analisada a totalidade da avifauna registrada, incluindo as espécies aquáticas e migrantes. Mais de 80% das espécies de aves foram consideradas raras em algum nível, devido ao tamanho local da população, à sua distribuição geográfica, à restrição a um ou alguns habitats primários ou a uma combinação destes fatores (TABELA 7.8.2.7- 3). Este índice pode também refletir a atual situação de pressão de alteração de degradação de habitats naturais que a região da Volta Grande do rio Xingu e áreas próximas aos travessões vêm sofrendo.

TABELA 7.8.2.7- 3
Distribuição das espécies de aves da AID do AHE Belo Monte de acordo com as três dimensões de raridade.

	Distribuição Geográfica				
	Ampla		Restrita		
	baixa	alta	baixa	alta	
Especificidade ao habitat					
		74	135	1	10
	Comum	16,05%	29,28%	0,22%	2,17%
		IV ^a =8	IV=6	IV=5	IV=2
Abundância					
		69	146	2	24
	Incomum	14,97%	31,67%	0,43%	5,21%
		IV=7	IV=4	IV=3	IV=1

NOTAS: (i) ^a Índice de Vulnerabilidade; (ii) As porcentagens foram calculadas em relação ao número total de táxons registrados (461).

No entanto, o padrão encontrado é semelhante ao de outros estudos desenvolvidos na Amazônia, que analisaram somente a avifauna florestal e, também esperado para espécies neotropicais (Colômbia, KATTAN, 1992; Floresta Atlântica, GOERK, 1997; Leste do Pará ROMA, 1996; Parque Nacional do Jaú, BORGES, 2004; KARR, 1971): A proporção de espécies altamente vulneráveis (IV=1) foi de apenas 5,21%, correspondendo a 24 espécies. Essa proporção é relativamente baixa. Estes dados são comparativos aos outros estudos realizados no leste do Pará e no Parque Nacional do Jau, com 6,3 e 6,4%, respectivamente, de espécies consideradas altamente vulneráveis (ROMA, 1996; BORGES, 2004).

Entre as 24 espécies de aves que apresentaram distribuição geográfica restrita, alta especificidade ao habitat e pequenas populações locais, estando, portanto, entre as aves com maiores probabilidades de se tornarem extintas (categoria de vulnerabilidade 1), tem-se que três coincidem com aquelas listadas pela UICN/*Bird Life International*: *Guaruba guarouba*, *Synallaxis cherriei* e *Simoxenops ucayale*. Todas as 24 espécies são florestais sendo 2 onívoras terrícolas, 2 onívoras de copa, 2 nectarívoras, 13 insetívoras e 4 frugívoras.

Os habitats criados por rios (floresta aluvial e vegetação ribeirinha) apresentaram cinco espécies com alto índice de vulnerabilidade: *Graydidascalus brachyurus*, *Heliodoxa aurescens*, *Furnarius figulus*, *Knipolegus oreocensis* (e *Heterocercus linteatus*. Essas espécies, juntamente com *Gypopsitta vulturina*, *Guaruba guarouba*, *Phaethornis rupurumii*, *Synallaxis cherriei*, *Berlepschia rikeri*, *Simoxenops ucayale* e *Hemitriccus minimus*, registradas na floresta aluvial e na vegetação ribeirinha, mas que podem ocorrer também na floresta de terra firme deverão receber atenção especial nos programas de monitoramento e conservação do empreendimento, caso este venha a ser licenciado (FIGURA 7.8.2.7- 7).



FIGURA 7.8.2.7- 7- Maria-preta-ribeirinha (*Knipolegus oreocensis*), espécie rara nas três dimensões (alta especificidade ao habitat, populações locais pequenas e distribuição geográfica restrita. Possivelmente uma das espécies que serão localmente extintas na AID do AHE Belo Monte. Foto por Sidnei Dantas.

Cento e quarenta e seis espécies de aves receberam um índice de vulnerabilidade igual a quatro. Em um nível local, não levando em consideração a distribuição geográfica, essas espécies são tão vulneráveis quanto às espécies com índice de vulnerabilidade igual a um.

Portanto, para que a totalidade da diversidade da região seja mantida e considerando a alta pressão antrópica local devido ao grau de fragmentação da região da margem direita na Volta Grande do rio Xingu, estratégias de manejo e conservação devem ser planejadas e implantadas. O grupo do qual fizeram parte cinco espécies de Tinamidae e cinco espécies de Cracidae é caracterizado por possuir aves cinegéticas que sofrem alta pressão de caça. Os mutuns (família Cracidae) formam um grupo de espécies muito sensíveis à pressão de caça, como pode ser inferido pelas diferenças de suas densidades entre áreas com alta e baixa pressão de caça (PERES, 2000; SILVA e STRAHL, 1991).

Durante os estudos de campo em 2000 e 2001, foram obtidas de caçadores peles de quatro espécies capturadas: o inhambu-de-cabeça-vermelha (*Tinamus major*), o kujubi (*Aburria kujubi*), o mutum-cavalo (*Mitu tuberosum*) e o gavião-real (*Harpia harpyja*) (FIGURA 7.8.2.7- 8).

Entrevistas realizadas na Ilha da Fazenda, no âmbito do atual estudo, incluíram as seguintes citações de espécies constantemente caçadas pelos ribeirinhos e moradores locais: mutum-pinima (*Crax fasciolata*), mutum-fava (*Mitu tuberosum*), kujubi (*Aburria kujubi*) (FIGURA 7.8.2.7- 8), e o nambu (nome genérico para várias espécies de aves da família Tinamidae), macuco (*Tinamus major*) (Victoria Isaac e colaboradores, comunicação pessoal).

Outras 18 espécies, não foram consideradas altamente vulneráveis, por possuírem populações locais grandes, mas certamente devem também ser alvo de estratégias específicas de conservação que deverão prever a manutenção de ambientes ainda preservados na região em questão.

Das espécies consideradas raras nestes levantamentos, quase 90% das espécies são restritas aos habitats florestais e mais de 50% está, em algum nível, restrita àqueles criados por rios. Das cinco espécies que são características de áreas abertas, três são espécies insetívoras e reofílicas (espécies características de habitats com água corrente): *Nyctiprogne leucopyga*, *Atticora melanoleuca* e *Atticora fasciata* (FIGURA 7.8.2.7- 9).



FIGURA 7.8.2.7- 8 - Cujubi (*Aburria kujubi*), espécie caçada na AID do AHE Belo Monte, médio rio Xingu. Foto por Magalli Henriques.



FIGURA 7.8.2.7- 9 - Bando de mais de 200 indivíduos da andorinha-de-coleira (*Atticora melanoleuca*), espécie reofílica extinta no reservatório da UHE Tucuruí, observado durante censo aquático na AID do AHE Belo Monte, médio rio Xingu. Foto por Romina Batista.

d) **Bioindicadores**

Um total de 18 espécies foi classificado como bons indicadores ecológicos da integridade de praias arenosas e rio, 20 para vegetação ribeirinha, 44 para floresta de várzea e 97 para floresta de terra firme. A indicação dos bioindicadores contou também com experiências e informações adquiridas de outros levantamentos realizados em áreas que sofreram alteração de habitats pela implantação de empreendimentos hidrelétricos (HENRIQUES *et al.*, 2008).

Algumas espécies apontadas por este estudo como indicadores ecológicos da integridade dos habitats investigados, também foram apontadas na literatura para os mesmos: *Crypturellus variegatus*, *Psophia viridis*, *Thamnomanes caesius*, *Myrmotherula* spp., *Myrmoborus myotherinus*, *Formicarius colma*, *Myrmothera campanisona*, *Conopophaga aurita*, *Synallaxis rutilans* e *Automolus paraensis* para as florestas de terra firme; *Mesembrinibis cayennensis*, *Hypocnemoides maculicauda*, *Hylophylax punctulatus*, *Xiphorhynchus obsoletus* e *Pipra fasciicauda*, para as florestas de várzea; e *Ara severa* e *Sakesphorus luctuosus*, para a vegetação ribeirinha e para a vegetação das ilhas fluviais (STOTZ *et al.*, 1996).

e) **Variação Espacial na Composição da Comunidade de Aves Terrestres**

e.1) **Censos com Redes de Neblina**

Um esforço de 7.200 horas-redes foi realizado na **AID**, o que resultou na captura de 1.575 indivíduos pertencentes a 136 espécies. Isto representa 30% do total de espécies registradas em todos os habitats amostrados na **AID**. Essa porcentagem parece relativamente baixa. Contudo, esse resultado reflete o fato das redes terem sido armadas apenas em ambientes florestais (floresta aluvial periodicamente alagada e floresta de terra firme) e somente no sub-bosque desses habitats. Ainda assim, quinze espécies foram registradas exclusivamente por meio desse método: *Glaucis hirsutus*, *Phaethornis bourcierii*, *Campylopterus largipennis*, *Florisuga mellivora*, *Amazilia versicolor*, *Chloroceryle aenea*, *Myrmornis torquata*, *Sclerurus*

ruficularis, *Sclerurus caudacutus*, *Platyrinchus saturatus*, *Terenotriccus erythrurus*, *Myiobius atricaudus*, *Dixiphia pipra*, *Laniocera hypopyrrha*, *Cyphorhinus aradus*.

A riqueza estimada pelo método *Jackknife* indica que um total de 179 espécies é esperado para a AID demonstrando que, apesar do esforço amostral, ainda não se estabilizou (GRÁFICO 7.8.2.7- 1).

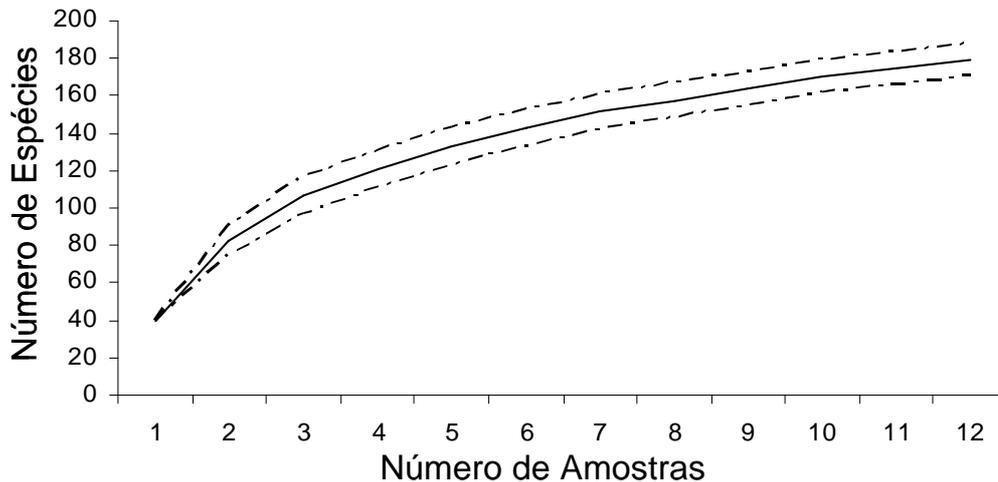


GRÁFICO 7.8.2.7- 1 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em redes de captura em habitats florestais na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.

As espécies mais freqüentemente capturadas nas redes, considerando as amostras agrupadas, foram: *Arremon taciturnus* (7% do total de capturas), *Pipra fasciicauda* (7% do total de capturas), *Glyphorhynchus spirurus* (3,7%), *Myrmoborus myiotherinus* (3,4%). Um total de 57 espécies foi registrado em floresta aluvial, das quais 12 foram capturadas exclusivamente nesse habitat. Destas, duas foram amostradas exclusivamente por este método (*Florissuga mellivora* e *Heterocercus linteatus*) e quatro foram observadas por meio de outros métodos de amostragem (censos e observações qualitativas) apenas nos habitats criados por rio (*sensu* REMSEN e PARKER, 1983): *Crax fasciolata*, *Phaethornis rupurumii*, *Myrmotherula multostriata* e *Ramphotrigon ruficauda*. Outras sete espécies foram capturadas e/ou observadas em pontos próximos a algum curso d'água, como por exemplo, igarapés. Entre essas espécies estão *Hypocnemoides maculicauda*, *Hylophylax punctulatus*, *Sclateria naevia*, *Xiphorhynchus obsoletus*, *Synallaxis rutilans*, *Turdus fumigatus* e *Cantorchilus leucotis* cujas taxas de captura em Floresta Ombrófila Aberta foram consideravelmente inferiores à floresta aluvial.

Setenta e nove espécies foram capturadas exclusivamente nos sítios em floresta de terra firme. Deste número, 22 também foram registradas para a floresta aluvial por meio de outros métodos de amostragem, sendo que *Monasa nigrifrons*, *Picumnus aurifrons* e *Nasica longirostris* são espécies características de habitats criados por rios. Outras 7 espécies, também observadas na floresta aluvial, foram mais comuns na Floresta Ombrófila Aberta: *Arremon taciturnus*, *Automolus paraensis*, *Hylophylax poecilotus*, *Mionectes oleagineus*,

Myrmotherula longipennis, *Sclerurus mexicanus*, *Thamnomanes caesius*. Isto indica que uma comunidade de aves diferente ocorre em cada um dos habitats amostrados, reflexo da composição e estrutura da vegetação encontrada nesses habitats.

A distribuição das amostras em um espaço multidimensional, por meio da ordenação polar *Bray-Curtis*, mostra que os pontos amostrados em terra firme foram mais similares entre si do que com os pontos amostrados no conjunto das áreas de floresta aluvial, demonstrando que estes dois habitats possuem uma composição de espécies característica e altamente dissimilar (**GRÁFICO 7.8.2.7- 2**). O primeiro eixo extraiu 20% da matriz de distância original e a maior distância foi observada entre a amostra do Igarapé Galhoso (Área 2, margem esquerda), com o mais baixo valor, e a Ilha Bela Vista (Área 3), com o mais alto valor. O segundo eixo extraiu 16% da matriz de distância original e a maior distância foi observada entre a amostra do sítio Bom Jardim (Área 3, margem esquerda), com o mais baixo valor, e da Ilha Grande (Área 1), com o mais alto valor.

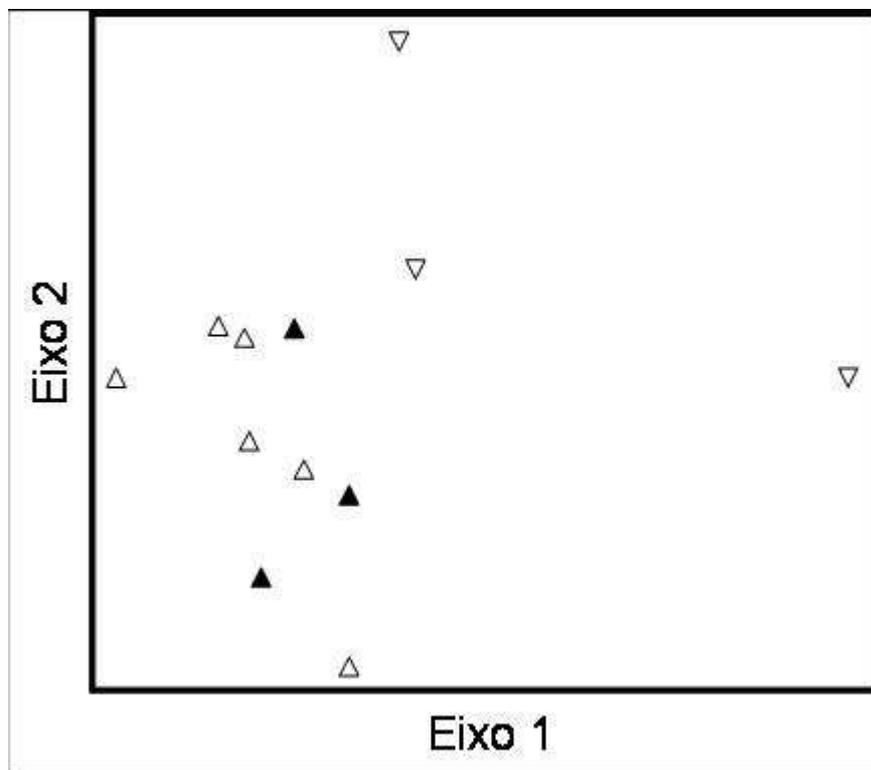


GRÁFICO 7.8.2.7- 2 - Ordenação das amostras em redes de captura na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*. Triângulos vazios invertidos representam os censos em Floresta Ombrófila Densa Aluvial; triângulos vazios representam censos em Floresta Ombrófila Aberta na margem esquerda do rio Xingu; triângulos preenchidos representam censos em Floresta Ombrófila Aberta na margem direita do rio Xingu.

Baixa frequência relativa foi observada em 47 espécies das 136 capturadas (34,6%), as quais estiveram representadas por apenas um ou dois indivíduos. Este padrão é frequentemente observado para comunidades de aves em florestas neotropicais (KARR, 1971).

e.2) Censos por Pontos de Escuta

Durante os censos por pontos de escuta, foram realizadas 7.449 detecções de 264 espécies de aves. Aproximadamente 13% dos registros não foram identificados no nível de espécie e, portanto, foram excluídos das análises. O total de espécies identificadas representa 58,1% do total de espécies registradas em todos os habitats amostrados na área de estudo utilizando os mais variados métodos de amostragem. Portanto, essa porcentagem é relativamente alta, considerando que apenas os habitats florestais (floresta aluvial periodicamente alagada e floresta de terra firme) foram amostrados por meio deste método.

A riqueza estimada pelo método *Jackknife* indica que um total de 315 espécies é esperado para a AID. Portanto, parece que neste caso a assíntota foi atingida (**GRÁFICO 7.8.2.7- 3**). Mais da metade das espécies amostradas neste método (55%) tiveram baixa frequência relativa.

O grupo das 10 espécies mais abundantes em cada ponto de amostragem também apresentou considerável variação, resultando em um grupo composto por 48 espécies. A análise de similaridade baseada nas abundâncias desse grupo confirma a observação de que o conjunto de sítios, composto por florestas de terra firme, é mais similar entre si, independente da margem e da distância das áreas. Ainda confirmou que as florestas aluviais apresentam uma comunidade distinta das florestas de terra firme, e também são muito mais dissimilares entre si, o que foi confirmado pela ordenação dos censos terrestres por meio do método *Bray-Curtis* (**GRÁFICO 7.8.2.7- 4**).

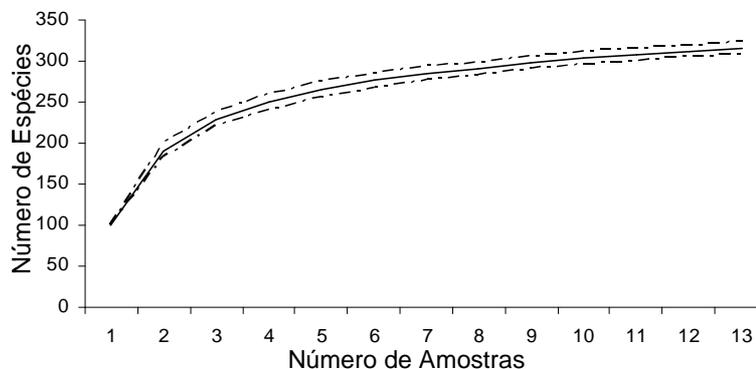


GRÁFICO 7.8.2.7- 3 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em censos por pontos de raio fixo em habitats florestais na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.

O primeiro eixo extraiu 42% da matriz de distância original e a maior distância foi observada entre a amostra do Igarapé Galhoso (Área 2, margem esquerda), com o mais baixo valor, e a Ilha Grande (Área 1), com o mais alto valor. O segundo eixo extraiu 9,58% da matriz de distância original e a maior distância foi observada entre a amostra do sítio Itapuama (Área 1, margem direita), com o mais baixo valor, e da Ilha Taboca (Área 2), com o mais alto valor.

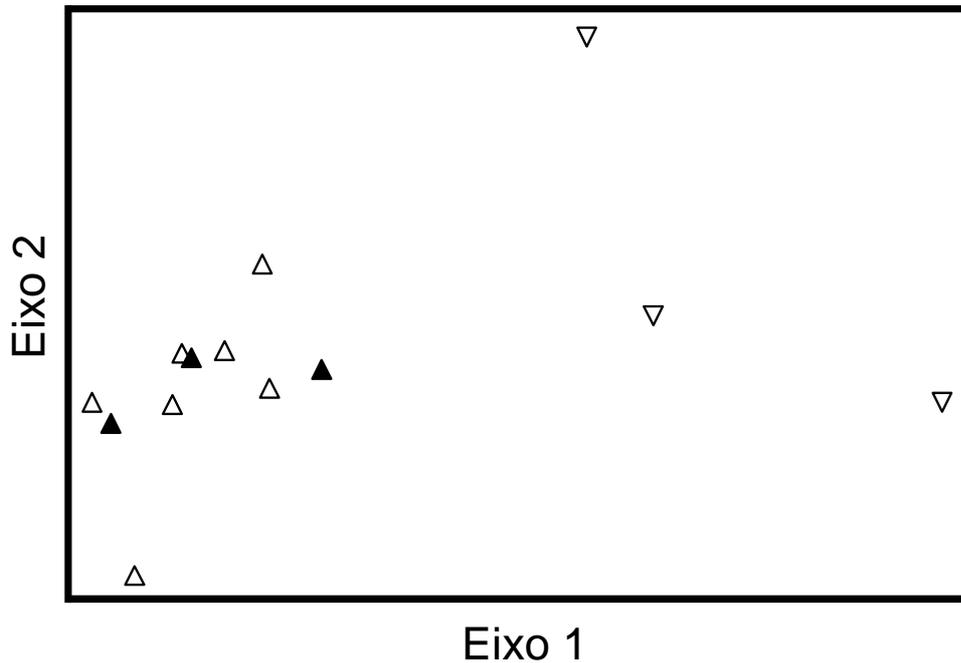


GRÁFICO 7.8.2.7- 4 - Ordenação dos censos por pontos de escuta na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*. Triângulos vazios invertidos representam os censos em Floresta Ombrófila Densa aluvial; triângulos vazios representam censos em Floresta Ombrófila Aberta na margem esquerda do rio Xingu; triângulos preenchidos representam censos em Floresta Ombrófila Aberta e densa na margem direita do rio Xingu.

e.3) Riqueza, Abundância e Distribuição da Avifauna Estritamente Aquática e Avifauna Restrita aos Habitats Criados por Rios Na AID do AHE Belo Monte

Nos censos aquáticos foram registrados 8.565 indivíduos distribuídos em 160 espécies de aves. Destas, um total de 1.735 indivíduos de 31 espécies foram consideradas aves estritamente aquáticas, e um total de 4.119 indivíduos de 27 espécies foram consideradas espécies restritas aos habitats criados por rios (REMSSEN e PARKER, 1983). Outras 12 espécies estritamente aquáticas e 14 espécies com distribuição restrita aos habitats criados por rios com ocorrência confirmada na região por meio de outros métodos de amostragem não foram registradas nos censos (**QUADRO 7.8.2.7- 3**).

QUADRO 7.8.2.7- 3

Lista das espécies estritamente aquáticas e restritas aos habitats criados por rios que não foram registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte e sua distribuição ecológica, guilda e status.

ESPÉCIES	HABITAT ¹	GUILDA ²	STATUS ³
ESTRITAMENTE AQUÁTICAS			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	ri	GA	Ni
<i>Agamia agami</i>	fa, ri	PI	R
<i>Cochlearius cochlearius</i>	fa, vr	PI	R
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	fa	MO	R
<i>Busarellus nigricollis</i>	fa, pa	PI	R
<i>Laterallus exilis</i>	vr	IAQ	R
<i>Porphyrio martinica</i>	vr	IAQ	R
<i>Vanellus chilensis</i>	pa	IAQ	Ni
<i>Charadrius collaris</i>	ri	IAQ	Ni
<i>Tringa solitaria</i>	pa	IAQ	Ni
<i>Chloroceryle aenea</i>	fa	PI	R
RESTRITAS AOS HABITATS CRIADOS POR RIOS			
<i>Crypturellus undulatus</i>	fa	FT	R
<i>Graydidascalus brachyurus</i>	fa	FCBM	R
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	fa	IFS	R
<i>Glaucidium brasilianum</i>	fa	CN	R
<i>Chordeiles acutipennis</i>	vr	IAS	R
<i>Nasica longirostris</i>	fa, vr	IFS	R
<i>Hylophylax punctulatus</i>	fa, vr	IFS	R
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	fa, vr	ISBH	R
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	fa, vr	ISBH	R
<i>Knipolegus poecilocercus</i>	vr	IAS	R
<i>Knipolegus orenocensis</i>	vr	IAS	R
<i>Capsiempis flaveola</i>	fa	IFS	R
<i>Atilia cinnamomeus</i>	fa, vr	IFS	R
<i>Sicalis columbiana</i>	vr	G	R
<i>Caryothraustes canadensis</i>	fa	ON	R
IGAPÓS EM FLORESTA DE TERRA FIRME			
<i>Schistocichla leucostigma</i>	ft	IFS	R
<i>Automolus rufipileatus</i>	ft	IFS	R
<i>Corythopsis torquatus</i>	ft	IFT	R
<i>Platyrinchus coronatus</i>	ft	IFS	R
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	ft	IFS	R

NOTAS: 1. Habitat: ft – floresta ombrófila aberta; fa – floresta aluvial; vr – vegetação ribeirinha; ri – rio; pa: pastagem.

2. Guilda: GA = Granívoro aquático; PI = Piscívoro; MO = Malaconívoro; IAQ = Insetívoro aquático; FT = Frugívoro terrícola florestal; FCBM = Frugívoro de copa bandos monoespecíficos; CN = Carnívoro noturno; IFS – Insetívoro florestal de sub-bosque solitário; ISBH = Insetívoro de sub-bosque em bandos heteroespecíficos; IFT = Insetívoro florestal terrícola solitário; IFC = Insetívoro florestal de copa solitário; OAA = onívoro de áreas abertas; FCS = Frugívoro de copa solitário; OFS = onívoro de sub-bosque solitário; ON = onívoro.

3. Status: r = residente; ni = não identificado, provavelmente migrante.

A ausência de registros de espécies em que o habitat esperado é o rio indica que essas espécies ocorrem em baixas abundâncias, caso de *Dendrocygna autumnalis*, ou que são indivíduos errantes, caso de *Gelochelidon nilotica*, que é uma espécie caracteristicamente costeira e que, portanto, não pertence a avifauna nuclear da AID do AHE Belo Monte. Notável foi a baixa abundância observada de *Bussarellus nigricollis*, sendo que o único indivíduo registrado foi observado em um açude localizado em meio à pastagem ativa.

As espécies estritamente aquáticas mais abundantes e frequentes foram mergulhão (*Phalacrocorax brasilianus*), carará (*Anhinga anhinga*), maguari (*Ardea cocoi*), cigana (*Opisthocomus hoazin*), martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*) e martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), cujos registros correspondem a 71% das aves observadas (FIGURA 7.8.2.7- 10). As três primeiras foram citadas pela população ribeirinha como normalmente caçadas e usadas na alimentação local (Isaac e colaboradores, comunicação pessoal). Algumas espécies apresentaram um padrão de alta frequência e baixa abundância, casos de *Pandion haliaetus* (FIGURA 7.8.2.7- 11) e *Chloroceryle americana*.

O jaburu (*Mycteria americana*) apresentou um padrão de alta abundância, mas baixa frequência de ocorrência. Essa espécie também foi citada entre as espécies que servem de alimento para a população ribeirinhas nas entrevistas com os moradores da Ilha da Fazenda (Isaac e colaboradores, comunicação pessoal). O padrão de ocorrência é característico de espécie altamente gregária e indica que suas colônias estão localizadas em pontos muito específicos da AID, tendo sido registrada exclusivamente na Área 1. Outras 20 espécies apresentaram um padrão de baixa abundância e baixa frequência e podem ser consideradas raras na AID (TABELA 7.8.2.7- 4).

A curva de acumulação de espécies estritamente aquáticas incrementou rapidamente até o platô de 31 espécies após seis censos. A riqueza, estimada por meio do método *Jackknife*, foi de 36 espécies, sugerindo que o esforço empregado foi adequado para a avifauna aquática (GRÁFICO 7.8.2.7- 5). Essa riqueza é comparável a de outros sítios de estudo na Amazônia, que possuem estudos mais intensivos (36 espécies registradas em Mamirauá por CINTRA *et al.*, 2007 ou 46 espécies registradas no Reservatório da UHE Tucuruí por HENRIQUES *et al.*, 2008). O que corrobora com a observação de que a Amazônia possui uma baixa riqueza de aves estritamente aquáticas e o padrão de que há um decréscimo da riqueza de aves aquáticas em latitudes mais baixas em comparação com região temperada.

A curva de acumulação de espécies de aves restritas aos habitats criados por rios não atingiu a assíntota (GRÁFICO 7.8.2.7- 5); é estimada uma riqueza de 35 espécies de aves restritas aos habitats criados por rios, um número bem abaixo do número de espécies efetivamente observado por meio do conjunto de métodos empregados para amostrar a avifauna da AID, o que indica que este método de amostragem não é o método mais apropriado para amostrar a maior parte da avifauna restrita aos habitats criados por rios. As espécies mais comuns foram as andorinhas *Tachycineta albiventer*, *Progne tapera*, *Atticora melanoleuca*, *Atticora fasciata*, *Stelgidopteryx ruficollis*, que juntas totalizaram mais de 80% dos indivíduos registrados (TABELA 7.8.2.7- 5). Devido ao fato de que o habitat desse grupo de espécie é o rio, este é o método mais indicado para a amostragem dessas espécies consideradas reofílicas.

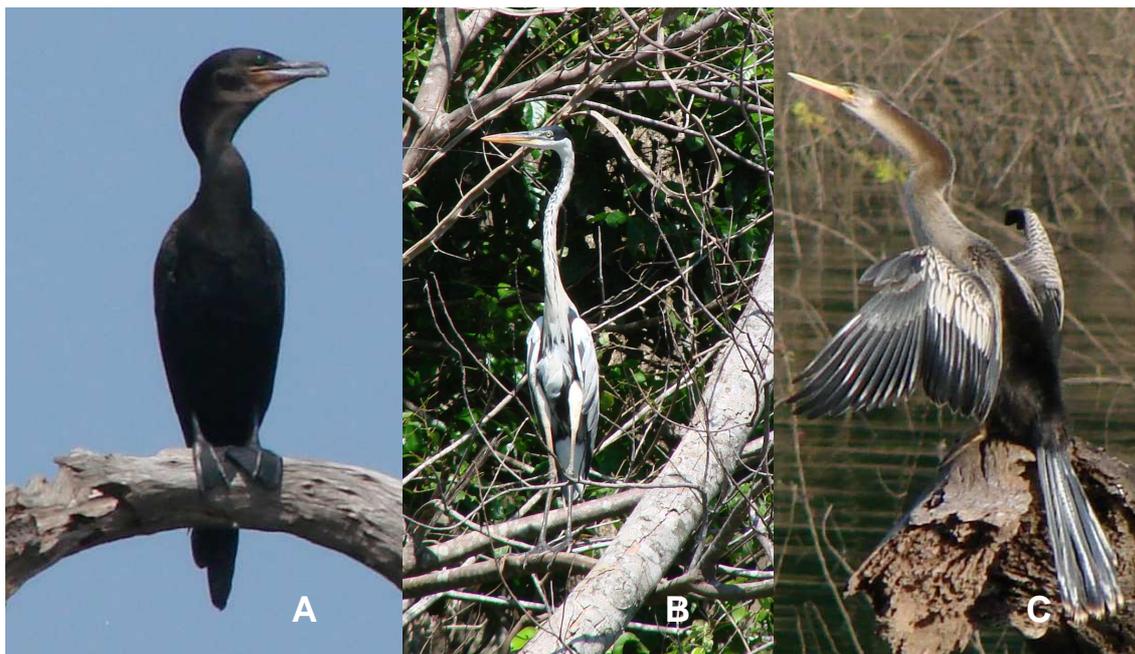


FIGURA 7.8.2.7- 10 - (A) biguá ou mergulhão (*Phalacrocorax brasilianus*), (B) garça-moura ou maguari (*Ardea cocoi*), (C) biguatinga ou carará (*Anhinga anhinga*), as espécies estritamente aquáticas com as maiores abundâncias nos censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará. Foto por Sidnei Dantas



FIGURA 7.8.2.7- 11 - Águia-pescadora (*Pandion haliaetus*), espécie estritamente aquática caracterizada por um padrão de alta frequência e baixa abundância nos censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará. Foto por Sidnei Dantas

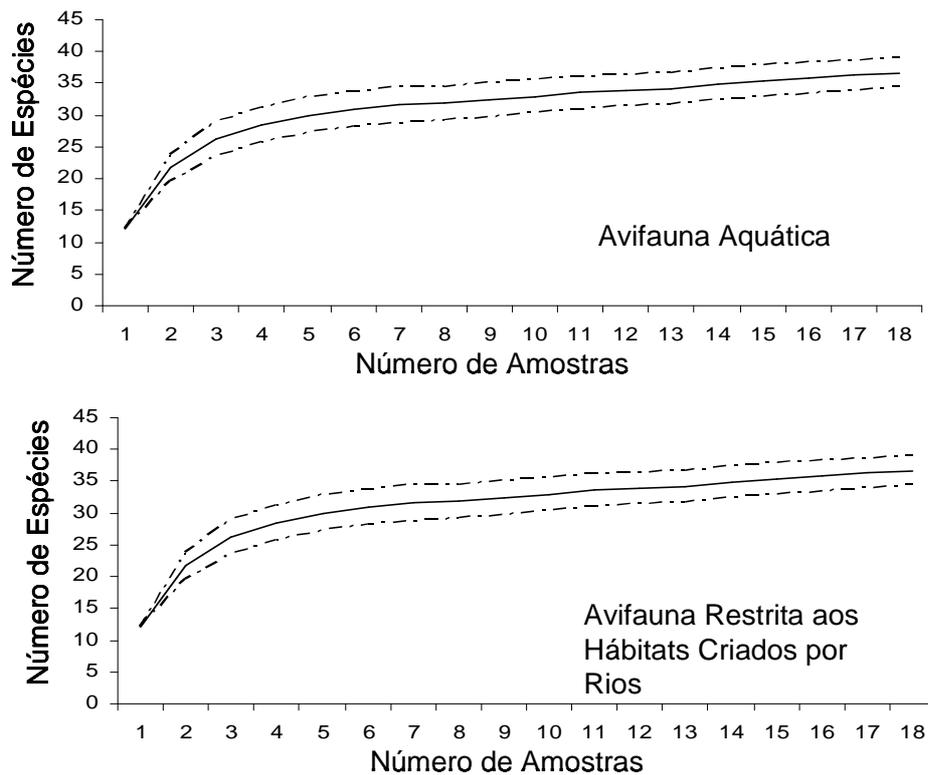


GRÁFICO 7.8.2.7- 5 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.

e.4) Variação Espacial das Espécies Aquáticas e Semi-aquáticas

Foi registrada uma maior riqueza em espécies estritamente aquáticas na Área 1 do que nas Áreas 2 e 3, mas esta diferença não foi estatisticamente significativa considerando proporções esperadas iguais ($Qui_quadrado=1.803$, $p=0.406$, $gl=2$). Seis espécies foram exclusivamente registradas na Área 1: *Zebrilus undulatus*, *Mycteria americana*, *Aramides cajanea*, *Charadrius collaris*, *Actitis macularia*, *Jacana jacana*. As espécies *Eurypyga helias* e *Chloroceryle inda* foram registradas exclusivamente na Área 3.

De maneira geral, as áreas de amostragem apresentaram uma alta similaridade na estação seca. Essa similaridade foi diminuindo ao longo do tempo, de maneira que na estação cheia foram observadas as maiores dissimilaridades entre os vários setores do rio que foram amostrados (**GRÁFICO 7.8.2.7- 6**).

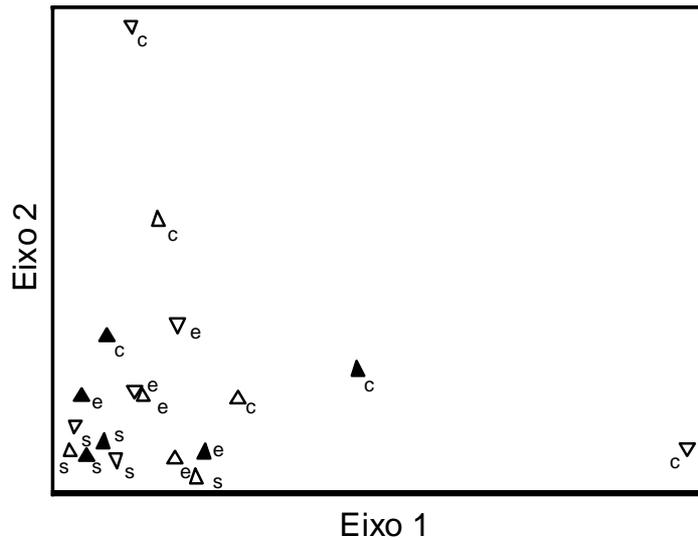


GRÁFICO 7.8.2.7- 6 - Ordenação dos censos aquáticos na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*. Triângulos vazios invertidos representam os censos na Área 1; triângulos vazios representam censos na Área 2; triângulos preenchidos representam censos na Área 3. Letras representam as estações: s = seca; e = enchente; c = cheia

e.5) Variação Sazonal das Espécies Aquáticas e Semi-aquáticas

Foi registrada uma maior riqueza de espécies estritamente aquáticas no período de seca do que no período de enchente e cheia, mas esta diferença não foi estatisticamente significativa considerando proporções esperadas iguais (Qui-quadrado=0.886, $p=0.642$; $gl=2$). A abundância das espécies estritamente aquáticas também foi maior no período da seca do que no período de enchente e cheia; essa diferença foi altamente significativa considerando proporções esperadas iguais (Qui-quadrado=362.484, $p<0.001$; $gl=2$). Na verdade, um fato que pode explicar esse resultado é o fato de que, na seca, as espécies ficam mais confinadas aos corpos hídricos, localizando-se mais próximas ao rio e, no período de cheia, estariam mais dispersas nos ambientes inundados.

A maior parte das espécies estritamente aquáticas registradas nos censos foi considerada residente e três foram consideradas migrantes setentrionais. O maçarico *Charadrius collaris* foi exclusivamente registrado no período seco (**TABELA 7.8.2.7- 6**). A águia-pescadora, *Pandion haliaetus*, foi registrada ao longo de todo o período de amostragem sendo significativamente mais comum na estação seca (outubro, novembro) (Qui-quadrado=19.409, $p=0.001$, $gl=2$) (**FIGURA 7.8.2.7- 11** e **TABELA 7.8.2.7- 6**). Outras doze espécies também foram significativamente mais abundantes no período seco e, portanto, possuem status indefinido na AID.

A escassez de registros de várias espécies de migrantes na América Central e no norte da América do Sul, ou seja, na Amazônia, pode refletir a migração com vôo direto entre o norte da América do Norte e os locais de invernada, localizados no sul da América do Sul (TERBORGH, 1989). Esta é a situação de *Charadrius collaris*, *Tringa solitaria* e de outros maçaricos migrantes que são muito comuns na região costeira da América do Sul. As espécies *Agamia agami*, *Cochlearius cochlearius*, *Chondrohierax uncinatus*, *Laterralus exilis* e

Chloroceryle aenea são consideradas residentes e habitam, preferencialmente, o interior da floresta aluvial. Portanto, suas ausências podem refletir tanto uma baixa abundância como uma limitação do método de amostragem. Essa é a situação das espécies que são restritas aos habitats criados por rios que, com as exceções de *Graydidascalus brachyurus*, *Sicalis columbiana*, *Caryothraustes canadensis*, todas foram registradas por meio de outros métodos mais indicados para amostragem desses habitats.

Todas as espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos foram consideradas residentes (**TABELA 7.8.2.7- 7**). Contudo, foram registrados significativamente mais indivíduos no período de cheia do que no período de seca e enchente (Qui-quadrado= 1242.79, $p < 0.001$, $gl=2$). Uma espécie, *Chordeiles rupestris*, foi registrada somente no período de seca, duas espécies, *Hydropsalis climacocerca* e *Turdus fumigatus*, somente no período de enchente e sete espécies, *Leucopternis schistaceus*, *Nyctiprogne leucopyga*, *Bucco tamatia*, *Myrmotherula multostriata*, *Inezia subflava*, *Attila cinnamomeus* e *Gymnoderus foetidus*, somente no período de cheia. Mesmo considerando essas diferenças, a ordem das abundâncias não foi alterada entre os períodos de seca, enchente e cheia (Kolmogorov-Smirnov não significativo para todos os pares de amostra - seca e enchente, seca e cheia, enchente e cheia), ao seja, as espécies mais comuns no período de seca foram as mesmas do período de enchente e cheia.

TABELA 7.8.2.7- 4

Lista das espécies estritamente aquáticas registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, e suas abundâncias e frequências de ocorrência.

continua

ESPÉCIE	AID				A1				A2				A3			
	Aabs ¹	Arel	Fabs ²	Frel	Aabs	Arel	Fabs	Frel	Aabs	Arel	Fabs	Frel	Aabs	Arel	Fabs	Frel
<i>Cairina moschata</i>	20	1.15	5	27.78	12	0.01	3	0.50	0	0.00	0	0.00	8	0.02	2	0.33
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	320	18.44	12	66.67	124	0.15	4	0.67	120	0.26	4	0.67	76	0.16	5	0.83
<i>Anhinga anhinga</i>	119	6.86	15	83.33	57	0.07	5	0.83	14	0.03	5	0.83	48	0.10	5	0.83
<i>Tigrisoma lineatum</i>	4	0.23	4	22.22	3	0.00	1	0.17	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00
<i>Zebrilus undulatus</i>	1	0.06	1	5.56	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Butorides striatus</i>	55	3.17	12	66.67	24	0.03	5	0.83	25	0.05	4	0.67	6	0.01	3	0.50
<i>Ardea cocoi</i>	119	6.86	18	100.00	57	0.07	6	1.00	35	0.07	6	1.00	27	0.06	6	1.00
<i>Ardea alba</i>	11	0.63	5	27.78	7	0.01	3	0.50	2	0.00	1	0.17	2	0.00	1	0.17
<i>Pilherodius pileatus</i>	9	0.52	4	22.22	8	0.01	3	0.50	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00
<i>Egretta thula</i>	20	1.15	7	38.89	13	0.02	3	0.50	2	0.00	1	0.17	5	0.01	3	0.50
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	40	2.31	7	38.89	12	0.01	1	0.17	5	0.01	2	0.33	23	0.05	4	0.67
<i>Mycteria americana</i>	67	3.86	2	11.11	67	0.08	2	0.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Pandion haliaetus</i>	44	2.54	14	77.78	25	0.03	5	0.83	14	0.03	5	0.83	5	0.01	4	0.67
<i>Buteogallus urubitinga</i>	12	0.69	6	33.33	1	0.00	1	0.17	6	0.01	3	0.50	5	0.01	2	0.33
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	2	0.12	2	11.11	1	0.00	1	0.17	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00
<i>Aramus guarauna</i>	5	0.29	3	16.67	1	0.00	1	0.17	3	0.01	1	0.17	1	0.00	1	0.17
<i>Aramides cajanea</i>	2	0.12	1	5.56	2	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Heliornis fulica</i>	12	0.69	4	22.22	3	0.00	1	0.17	9	0.02	3	0.50	0	0.00	0	0.00
<i>Eurypyga helias</i>	1	0.06	1	5.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	1	0.17
<i>Vanellus cayanus</i>	26	1.50	7	38.89	12	0.01	3	0.50	4	0.01	2	0.33	10	0.02	2	0.33
<i>Charadrius collaris</i>	2	0.12	1	5.56	2	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Actitis macularia</i>	6	0.35	4	22.22	6	0.01	4	0.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Jacana jacana</i>	1	0.06	1	5.56	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Sternula superciliaris</i>	43	2.48	6	33.33	15	0.02	2	0.33	8	0.02	2	0.33	20	0.04	2	0.33

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

TABELA 7.8.2.7-4

Lista das espécies estritamente aquáticas registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, e suas abundâncias e frequências de ocorrência

conclusão

ESPÉCIE	AID				A1				A2				A3			
	Aabs ¹	Arel	Fabs ²	Frel	Aabs	Arel	Fabs	Frel	Aabs	Arel	Fabs	Frel	Aabs	Arel	Fabs	Frel
<i>Phaetusa simplex</i>	63	3.63	8	44.44	34	0.04	3	0.50	8	0.02	3	0.50	21	0.05	2	0.33
<i>Rynchops niger</i>	26	1.50	4	22.22	11	0.01	2	0.33	0	0.00	0	0.00	15	0.03	2	0.33
<i>Opisthocomus hoazin</i>	348	20.06	10	55.56	157	0.19	3	0.50	103	0.22	4	0.67	88	0.19	3	0.50
<i>Megaceryle torquata</i>	135	7.78	17	94.44	76	0.09	6	1.00	17	0.04	5	0.83	42	0.09	6	1.00
<i>Chloroceryle amazona</i>	184	10.61	18	100.00	59	0.07	6	1.00	71	0.15	6	1.00	54	0.12	6	1.00
<i>Chloroceryle americana</i>	37	2.13	16	88.89	17	0.02	6	1.00	17	0.04	6	1.00	3	0.01	4	0.67
<i>Chloroceryle inda</i>	1	0.06	1	5.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	1	0.17
Total	1735				808				466				461			

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

TABELA 7.8.2.7- 5

Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, e suas abundâncias e frequências de ocorrência.

continua

ESPÉCIE	AID			A1				A2				A3				
	Aabs ¹	Arel	Fabs ²	Aabs ¹	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	Fabs	F rel
<i>Leucopternis schistaceus</i>	1	0.00	1	0.06	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ara severus</i>	53	0.01	5	0.28	16	0.01	4	0.67	19	0.01	3	0.50	18	0.02	2	0.33
<i>Crotophaga major</i>	138	0.03	12	0.67	32	0.02	3	0.50	83	0.05	5	0.83	23	0.03	4	0.67
<i>Chordeiles rupestris</i>	25	0.01	1	0.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	25	0.03	1	0.17
<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	5	0.00	1	0.06	0	0.00	0	0.00	5	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	1	0.00	1	0.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	1	0.17
<i>Monasa nigrifrons</i>	37	0.01	12	0.67	15	0.01	4	0.67	12	0.01	4	0.67	10	0.01	4	0.67
<i>Bucco tamatia</i>	1	0.00	1	0.06	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	49	0.01	11	0.61	6	0.00	4	0.67	35	0.02	4	0.67	8	0.01	3	0.50
<i>Myrmotherula multostriata</i>	3	0.00	1	0.06	0	0.00	0	0.00	3	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	40	0.01	9	0.50	4	0.00	2	0.33	22	0.01	3	0.50	14	0.02	4	0.67
<i>Sclateria naevia</i>	33	0.01	8	0.44	17	0.01	3	0.50	11	0.01	2	0.33	5	0.01	3	0.50
<i>Furnarius figulus</i>	30	0.01	7	0.39	16	0.01	3	0.50	10	0.01	3	0.50	4	0.01	1	0.17
<i>Inezia subflava</i>	8	0.00	3	0.17	3	0.00	1	0.17	2	0.00	1	0.17	3	0.00	1	0.17
<i>Philohydor lictor</i>	22	0.01	7	0.39	10	0.01	3	0.50	8	0.00	2	0.33	4	0.01	2	0.33
<i>Attila cinnamomeus</i>	1	0.00	4	0.22	0	0.00	0	0.00	1	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00
<i>Gymnoderus foetidus</i>	6	0.00	2	0.11	0	0.00	0	0.00	6	0.00	2	0.33	0	0.00	0	0.00
<i>Cephalopterus ornatus</i>	6	0.00	4	0.22	3	0.00	1	0.17	1	0.00	1	0.17	2	0.00	2	0.33
<i>Tachycineta albiventer</i>	548	0.13	18	1.00	144	0.08	6	1.00	207	0.12	6	1.00	197	0.27	6	1.00
<i>Progne tapera</i>	1191	0.29	13	0.72	216	0.13	5	0.83	913	0.53	4	0.67	62	0.09	4	0.67
<i>Atticora fasciata</i>	270	0.07	12	0.67	80	0.05	2	0.33	57	0.03	3	0.50	133	0.18	4	0.67
<i>Atticora melanoleuca</i>	1198	0.29	15	0.83	999	0.59	6	1.00	89	0.05	5	0.83	110	0.15	6	1.00

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

TABELA 7.8.2.7-5

Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, e suas abundâncias e frequências de ocorrência.

ESPÉCIE	AID		A1				A2				A3				conclusão	
	Aabs ¹	Arel	Fabs ²	Aabs ¹	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	Fabs	F rel
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	128	0.03	9	0.50	26	0.02	3	0.50	96	0.06	4	0.67	6	0.01	2	0.33
<i>Riparia riparia</i>	13	0.00	6	0.33	4	0.00	2	0.33	4	0.00	2	0.33	5	0.01	2	0.33
<i>Cantorchilus leucotis</i>	237	0.06	12	0.67	65	0.04	6	1.00	91	0.05	4	0.67	81	0.11	6	1.00
<i>Turdus fumigatus</i>	2	0.00	2	0.11	2	0.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Paroaria gularis</i>	83	0.02	15	0.83	36	0.02	6	1.00	31	0.02	5	0.83	16	0.02	4	0.67
Total	4129				1696				1706				727			

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

TABELA 7.8.2.7- 6

Lista das espécies estritamente aquáticas registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias e frequências de ocorrência na estação seca, enchente e cheia.

continua

ESPÉCIE	SECA				ENCHENTE				CHEIA				A TOTAL		F TOTAL		STATUS ¹
	Aabs ¹	A rel	Fabs ²	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	abs	rel	abs	rel	
<i>Cairina moschata</i>	10	1.06	2	33.33	6	1.20	3	50.00	4	1.31	2	33.33	20	1.15	7	38.89	R
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	213	22.66	6	100.00	106	21.29	5	83.33	1	0.33	1	16.67	320	18.44	12	66.67	I***
<i>Anhinga anhinga</i>	86	9.15	6	100.00	28	5.62	6	100.00	5	1.63	3	50.00	119	6.86	15	83.33	I***
<i>Tigrisoma lineatum</i>	2	0.21	1	16.67	2	0.40	2	33.33	0	0.00	0	0.00	4	0.23	3	16.67	R
<i>Zebrilus undulatus</i>	1	0.11	1	16.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.06	1	5.56	R
<i>Butorides striatus</i>	17	1.81	5	83.33	31	6.22	5	83.33	7	2.29	2	33.33	55	3.17	12	66.67	I***
<i>Ardea cocoi</i>	66	7.02	6	100.00	31	6.22	6	100.00	22	7.19	6	100.00	119	6.86	18	100.00	I***
<i>Ardea alba</i>	0	0.00	0	0.00	6	1.20	2	33.33	5	1.63	3	50.00	11	0.63	5	27.78	R
<i>Pilherodius pileatus</i>	2	0.21	2	33.33	7	1.41	3	50.00	0	0.00	0	0.00	9	0.52	5	27.78	I*
<i>Egretta thula</i>	5	0.53	3	50.00	3	0.60	2	33.33	12	3.92	3	50.00	20	1.15	8	44.44	I*
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	2	0.21	1	16.67	19	3.82	3	50.00	19	6.21	3	50.00	40	2.31	7	38.89	I**
<i>Mycteria americana</i>	67	7.13	2	33.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	67	3.86	2	11.11	R
<i>Pandion haliaetus</i>	28	2.98	5	83.33	11	2.21	4	66.67	5	1.63	4	66.67	44	2.54	13	72.22	MS***
<i>Buteogallus urubitinga</i>	5	0.53	2	33.33	4	0.80	3	50.00	3	0.98	1	16.67	12	0.69	6	33.33	R
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	1	0.11	1	16.67	0	0.00	0	0.00	1	0.33	1	16.67	2	0.12	2	11.11	R
<i>Aramus guarauna</i>	1	0.11	1	16.67	3	0.60	1	16.67	1	0.33	1	16.67	5	0.29	3	16.67	R
<i>Aramides cajanea</i>	2	0.21	1	16.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.12	1	5.56	R
<i>Heliornis fulica</i>	9	0.96	3	50.00	3	0.60	2	33.33	0	0.00	0	0.00	12	0.69	5	27.78	I**
<i>Eurypyga helias</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.33	1	16.67	1	0.06	1	5.56	R
<i>Vanellus cayanus</i>	24	2.55	6	100.00	2	0.40	1	16.67	0	0.00	0	0.00	26	1.50	7	38.89	I***

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

Status³: R= espécie residente o ano todo; MS = espécie migrante setentrional; I = status indefinido.

TABELA 7.8.2.7-6

Lista das espécies estritamente aquáticas registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias e frequências de ocorrência na estação seca, enchente e cheia.

ESPÉCIE	SECA				ENCHENTE				CHEIA				A TOTAL		F TOTAL		conclusão STATUS ¹
	Aabs ¹	A rel	Fabs ²	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	abs	rel	abs	rel	
<i>Charadrius collaris</i>	2	0.21	1	16.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.12	1	5.56	MS
<i>Actitis macularia</i>	1	0.11	1	16.67	1	0.20	1	16.67	4	1.31	2	33.33	6	0.35	4	22.22	MS
<i>Jacana jacana</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.33	1	16.67	1	0.06	1	5.56	R
<i>Sternula superciliaris</i>	41	4.36	5	83.33	0	0.00	0	0.00	2	0.65	2	33.33	43	2.48	7	38.89	I***
<i>Phaetusa simplex</i>	56	5.96	6	100.00	6	1.20	3	50.00	1	0.33	1	16.67	63	3.63	10	55.56	I***
<i>Rynchops niger</i>	26	2.77	4	66.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	26	1.50	4	22.22	I***
<i>Opisthocomus hoazin</i>	210	22.34	4	66.67	89	17.87	5	83.33	49	16.01	4	66.67	348	20.06	13	72.22	R
<i>Megaceryle torquata</i>	22	2.34	5	83.33	47	9.44	6	100.00	66	21.57	6	100.00	135	7.78	17	94.44	I***
<i>Chloroceryle amazona</i>	22	2.34	6	100.00	75	15.06	6	100.00	87	28.43	6	100.00	184	10.61	18	100.00	I***
<i>Chloroceryle americana</i>	19	2.02	4	66.67	9	1.81	5	83.33	9	2.94	5	83.33	37	2.13	14	77.78	R
<i>Chloroceryle inda</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.33	1	16.67	1	0.06	1	5.56	R
Total	940				489				306				1735				

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

Status³: R= espécie residente o ano todo; MS = espécie migrante setentrional; I = status indefinido.

TABELA 7.8.2.7- 7

Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias e frequências de ocorrência na estação seca, enchente e cheia.

continua

Espécie	Seca				Enchente				Cheia				A total		F total		Status
	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	abs	rel	abs	rel	
<i>Leucopternis schistaceus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.04	1	16.67	1	0.02	1	5.56	R
<i>Ara severus</i>	10	1.39	3	50.00	4	0.41	1	16.67	39	1.60	5	83.33	53	1.28	9	50.00	R
<i>Crotophaga major</i>	17	2.36	2	33.33	25	2.56	5	83.33	96	3.94	5	83.33	138	3.34	12	66.67	R
<i>Chordeiles rupestris</i>	25	3.47	1	16.67	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	25	0.61	1	5.56	R
<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	0.21	1	16.67	5	0.12	1	5.56	R
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.10	1	16.67	0	0.00	0	0.00	1	0.02	1	5.56	R
<i>Monasa nigrifrons</i>	1	0.14	1	16.67	16	1.64	5	83.33	20	0.82	6	100.00	37	0.90	12	66.67	R
<i>Bucco tamatia</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.04	1	16.67	1	0.02	1	5.56	R
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	1	0.14	1	16.67	21	2.15	4	66.67	27	1.11	6	100.00	49	1.19	11	61.11	R
<i>Myrmotherula multostriata</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.12	1	16.67	3	0.07	1	5.56	R
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	1	0.14	1	16.67	35	3.59	5	83.33	4	0.16	3	50.00	40	0.97	9	50.00	R
<i>Sclateria naevia</i>	1	0.14	1	16.67	4	0.41	1	16.67	28	1.15	5	83.33	33	0.80	7	38.89	R
<i>Furnarius figulus</i>	13	1.81	3	50.00	0	0.00	0	0.00	17	0.70	4	66.67	30	0.73	7	38.89	R
<i>Inezia subflava</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	8	0.33	3	50.00	8	0.19	3	16.67	R
<i>Philohydor lictor</i>	4	0.56	1	16.67	14	1.44	3	50.00	4	0.16	2	33.33	22	0.53	6	33.33	R
<i>Attila cinnamomeus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.04	1	16.67	1	0.02	1	5.56	R
<i>Gymnoderus foetidus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	0.25	2	33.33	6	0.15	2	11.11	R
<i>Cephalopterus ornatus</i>	0	0.00	0	0.00	3	0.31	1	16.67	3	0.12	3	50.00	6	0.15	4	22.22	R
<i>Tachycineta albiventer</i>	91	12.64	6	100.00	218	22.36	6	100.00	239	9.82	6	100.00	548	13.27	18	100.00	R
<i>Progne tapera</i>	264	36.67	6	100.00	4	0.41	2	33.33	923	37.92	5	83.33	1191	28.84	13	72.22	R

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

Status³: R= espécie residente o ano todo

TABELA 7.8.2.7-7

Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos aquáticos realizados na AID do AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias e frequências de ocorrência na estação seca, enchente e cheia.

Espécie	conclusão																Status
	Seca				Enchente				Cheia				A total		F total		
	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	A abs	A rel	F abs	F rel	abs	rel	abs	rel	
<i>Atticora fasciata</i>	8	1.11	2	33.33	173	17.74	4	66.67	89	3.66	3	50.00	270	6.54	9	50.00	R
<i>Atticora melanoleuca</i>	203	28.19	6	100.00	239	24.51	5	83.33	756	31.06	6	100.00	1198	29.01	17	94.44	R
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	56	7.78	5	83.33	71	7.28	3	50.00	1	0.04	1	16.67	128	3.10	9	50.00	R
<i>Riparia riparia</i>	6	0.83	5	83.33	7	0.72	2	33.33	0	0.00	0	0.00	13	0.31	7	38.89	R
<i>Cantorchilus leucotis</i>	10	1.39	4	66.67	108	11.08	6	100.00	119	4.89	6	100.00	237	5.74	16	88.89	R
<i>Turdus fumigatus</i>	0	0.00	0	0.00	2	0.21	1	16.67	0	0.00	0	0.00	2	0.05	1	5.56	R
<i>Paroaria gularis</i>	9	1.25	3	50.00	30	3.08	6	100.00	44	1.81	6	100.00	83	2.01	15	83.33	R
Total	720	100.00			975				2434				4129		18		

Aabs¹ Abundância Absoluta = Soma dos indivíduos contados nos 18 censos.

Fabs² Frequência Absoluta = número de censos em que a espécie foi registrada.

Status³: R= espécie residente o ano todo

Na ilhas fluviais, 168 espécies de aves foram registradas em um total de 2079 indivíduos (**QUADRO 7.8.2.7- 4**). Destas, um total de 145 indivíduos de 25 espécies foi considerado como aves estritamente aquáticas e, portanto, esses indivíduos foram excluídos das análises desenvolvidas sobre a avifauna característica da vegetação ribeirinha da **AID** do AHE Belo Monte. Espécies aéreas que foram relativamente comuns ao longo de toda a área de amostragem, como por exemplo, os urubus, também foram excluídas das análises. A curva de acumulação de espécies com a inclusão da totalidade das espécies registradas não atingiu a assíntota, sendo que a riqueza estimada foi de 238 espécies para a **AID** (**GRÁFICO 7.8.2.7- 7**).

Nos ambientes de ilhas, apenas 10 espécies tiveram baixa frequência de registros e podem ser consideradas raras: *Cantorchilus leucotis*, *Sakesphorus luctuosus*, *Myrmotherula multostriata*, *Paroaria gularis*, *Hypocnemoides maculicauda*, *Inezia subflava*, *Progne tapera*, *Patagioenas cayennensis*, *Monasa nigrifrons* e *Crotophaga major*.

A ordenação dos censos em ilhas fluviais por meio do método *Bray-Curtis* indica uma alta similaridade na composição e na estrutura da comunidade dessas ilhas aluviais da **AID** (**GRÁFICO 7.8.2.7- 8**). O primeiro eixo extraiu 20% da matriz de distância original e o segundo eixo extraiu 15% da matriz de distância original, resultado em um valor acumulativo de apenas 35%.

Desta forma, conclui-se que a avifauna presente na região da Volta Grande do Xingu possui padrões de riqueza, distribuição e composição de espécies semelhante aos padrões observados por outros estudos na região amazônica. No entanto, a análise de raridade considerou a ocorrência de cerca de 378 espécies raras (80% das espécies que foram amostradas), o que também está de acordo com o padrão observado em regiões tropicais: alta diversidade de formas e baixas abundâncias e frequências relativas.

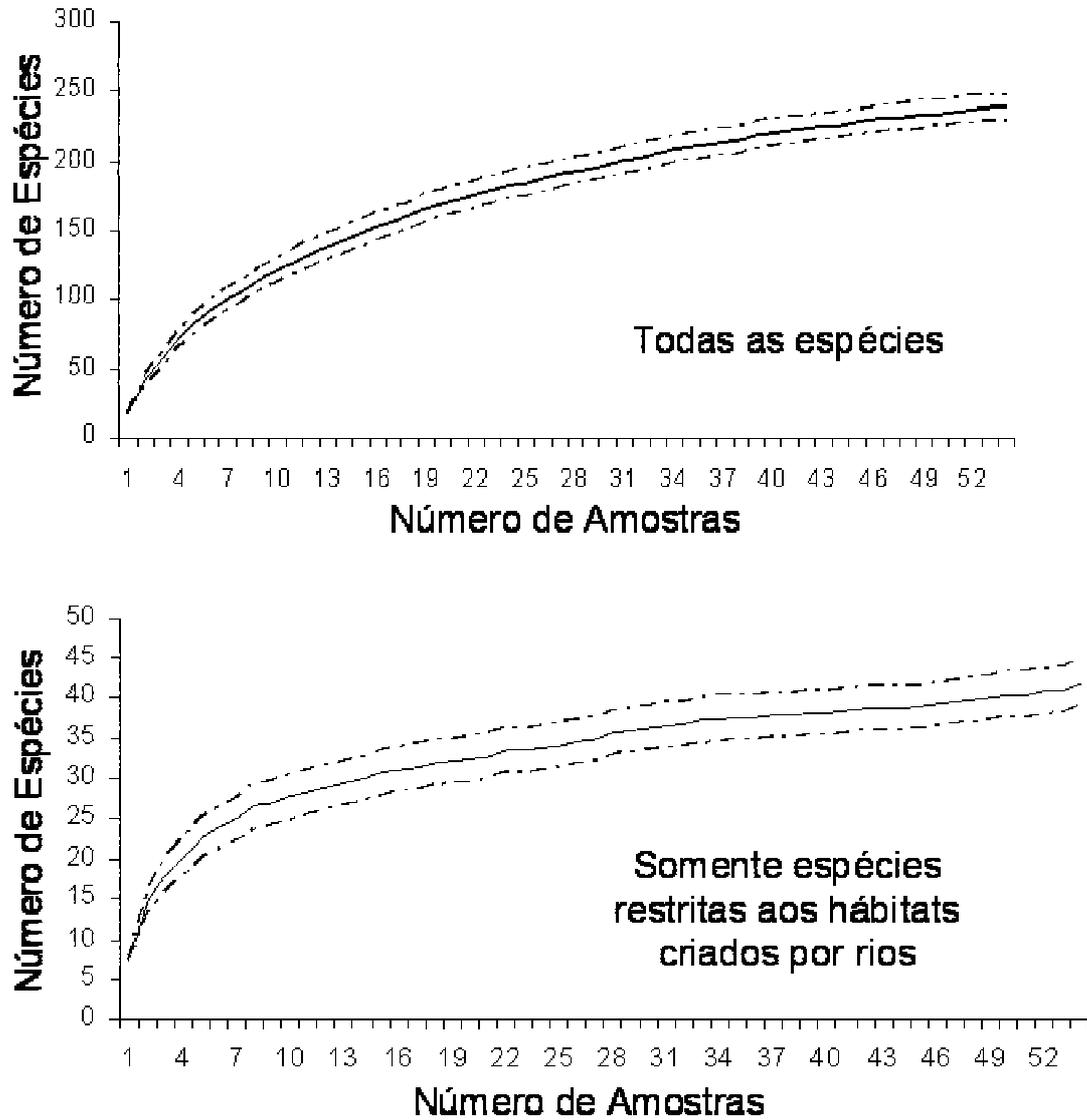


GRÁFICO 7.8.2.7- 7 - Média e desvio padrão da riqueza de espécies, em relação ao número acumulativo de amostras, estimada por meio do método *jackknife* - com reposição, para amostras em censos em ilhas fluviais na AID da AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará.

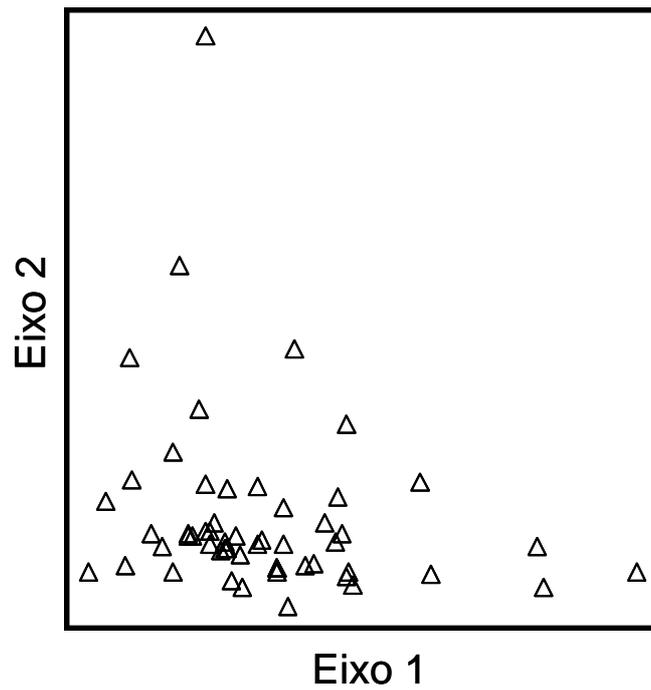


GRÁFICO 7.8.2.7- 8 - Ordenação dos censos aquáticos na AID da AHE Belo Monte, médio Rio Xingu, Estado do Pará, por meio do método de *Bray-Curtis*.

QUADRO 7.8.2.7- 4

Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos em ilhas fluviais realizados na AID da AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias absolutas. Valores marcados em negrito indicam que a espécie foi rara de acordo com a definição de Camargo (1993).

ESPÉCIES	ÁREA			AID	MICROHABITAT	continua
	1	2	3			GUILDA ¹
<i>Atticora fasciata</i>	0	3	0	3	Praias/Pedrais	IA
<i>Atticora melanoleuca</i>	9	0	1	10	Praias/Pedrais	IA
<i>Attila cinnamomeus</i>	0	1	0	1	Floresta Ribeirinha	IFM
<i>Cantorchilus leucotis</i>	46	51	69	166	Floresta Ribeirinha	IFS
<i>Chordeiles acutipennis</i>	7	0	11	18	Floresta Ribeirinha	IA
<i>Chordeiles rupestris</i>	1	0	0	1	Praias/Pedrais	IA
<i>Crotophaga major</i>	12	11	3	26	Floresta Ribeirinha	IA
<i>Crypturellus undulatus</i>	2	1	5	8	Floresta Ribeirinha	FT
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	0	0	1	1	Floresta Ribeirinha	IFS
<i>Furnarius figulus</i>	6	5	1	12	Floresta Ribeirinha	IA
<i>Galbula ruficauda</i>	7	3	7	17	Floresta Ribeirinha	IA
<i>Hemitriccus minor</i>	0	1	0	1	Floresta Ribeirinha	IFM
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	0	2	0	2	Floresta Ribeirinha	IA
<i>Hylophylax punctulatus</i>	0	1	1	2	Floresta Ribeirinha	IFS
<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	21	18	22	61	Floresta Ribeirinha	ISBH
<i>Inezia subflava</i>	16	10	20	46	Formações Arbustivas	IA
<i>Knipolegus poecilocercus</i>	2	5	2	9	Floresta Ribeirinha	IFS
<i>Leucopternis schistacea</i>	0	1	0	1	Floresta Ribeirinha	CD
<i>Monasa nigrifrons</i>	14	12	5	31	Floresta Ribeirinha	ISBH
<i>Myrmotherula multostriata</i>	28	30	23	81	Floresta Ribeirinha	ISBH
<i>Nasica longirostris</i>	2	0	3	5	Floresta Ribeirinha	IFM
<i>Paroaria gularis</i>	12	19	34	65	Floresta Ribeirinha Formações Arbustivas	OAA

GUILDA¹: IA = insetívoro de áreas abertas; FT = Frugívoro florestal terrícola; FS = Frugívoro de sub-bosque; FC = Frugívoro de copa; IFM = Insetívoro florestal solitário de médio bosque; IFS = Insetívoro florestal solitário de sub-bosque; ISBH = Insetívoro florestal de sub-bosque seguidor de bando misto; CD = carnívoro diurno; OFS = onívoro florestal de sub-bosque; OAA = onívoros de áreas abertas

QUADRO 7.8.2.7-4

Lista das espécies restritas aos habitats criados por rios registradas nos censos em ilhas fluviais realizados na AID da AHE Belo Monte na AID, médio Rio Xingu, Estado do Pará e suas abundâncias absolutas. Valores marcados em negrito indicam que a espécie foi rara de acordo com a definição de Camargo (1993).

ESPÉCIES	ÁREA			AID	MICROHABITAT	conclusão
	1	2	3			GUILDA ¹
<i>Patagioenas cayennensis</i>	11	11	16	38	Floresta Ribeirinha	FC
<i>Philohydor lictor</i>	1	1	4	6	Formações Arbustivas	OAA
<i>Picumnus aurifrons</i>	0	4	0	4	Floresta Ribeirinha	IFS
<i>Pipra fasciicauda</i>	0	3	0	3	Floresta Ribeirinha	FS
<i>Progne tapera</i>	28	1	11	40	Praias/Pedrais	IA
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	42	33	63	138	Floresta Ribeirinha	ISBH
<i>Saltator coerulescens</i>	1	4	1	6	Floresta Ribeirinha	OAA
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	0	0	3	3	Praias/Pedrais	IA
<i>Tachycineta albiventer</i>	4	3	1	8	Praias/Pedrais	IA
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	1	4	9	14	Floresta Ribeirinha	ISBH
<i>Turdus fumigatus</i>	0	1	0	1	Floresta Ribeirinha	OFS
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	0	6	1	7	Floresta Ribeirinha	ISBH

GUILDA¹: IA = insetívoro de áreas abertas; FT = Frugívoro florestal terrícola; FS = Frugívoro de sub-bosque; FC = Frugívoro de copa; IFM = Insetívoro florestal solitário de médio bosque; IFS = Insetívoro florestal solitário de sub-bosque; ISBH = Insetívoro florestal de sub-bosque seguidor de bando misto; CD = carnívoro diurno; OFS = onívoro florestal de sub-bosque; OAA = onívoros de áreas abertas

7.8.2.7.7 Referências Bibliográficas

ALEIXO, A., WHITNEY, B. M. e OREN, D. C. Range extensions of birds in southeastern Amazonia. *Wilson Bull.* 2000.112:137-142.

BIERREGAARD, R. O., & T. E. LOVEJOY. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica* 1989. 19:215-241.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. BirdLife International, Cambridge, UK. . 2004.

BORGES, S.H. Avifauna do Parque Nacional do Jaú: um estudo integrado em biogeografia, ecologia de paisagens e conservação. Tese de Doutorado. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. 287p.

BRASIL. Instrução Normativa MMA nº 3, de 27 de maio de 2003, Brasília, DF. Dispõe sobre Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <http://www.mpes.gov.br/anexos/centros_apoio/arquivos/10_2093144032172008_INSTRU%C3%87%C3%83O%20NORMATIVA%20MMA%20N%C2%B0%203,%20DE%2027%20DE%20MAIO%20DE%202003.pdf>.

BRASIL. Resolução COEMA nº 54, de 24 de outubro de 2007, PA. Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará. Disponível em: <www.sema.pa.gov.br/resolucoes_detalhes.php?idresolucao=54>.

BRASIL. Decreto nº 76.623, de 17 de novembro de 1975, PA. Promulga a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção.. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/flora/decretos/decreto_76623_cites.pdf>.

CAMARGO, J.A. Must dominance increase with the number of subordinate species in competitive interactions? *J. Theoret. Biol.* 1993. 161: 537–542.

CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Lista das Aves do Brasil. Versão 15/07/2006. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 12/12/2007.

CINTRA, R., SANTOS, P. M. S. DOS, LEITE, C. B. Composition and structure of the lacustrine bird communities of seasonally flooded wetlands of western Brazilian Amazônia at high water. *Waterbirds*, 2007.30 (4): 521-540.

COHN-HAFT, M., WHITTAKER, A. e STOUFFER, P. C. A new look at the “species-poor” central Amazon: the avifauna north of Manaus, Brazil. *Ornithol. Monogr.* 1997. 48:205-235.

COLWELL, R. K. EstimateS 5: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 5.0.1. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut. 1997.

CRACRAFT, J. Species concepts and speciation analysis, 1983.p. 159-187. *In* R. F. Johnston (ed.), *Current Ornithology*. Vol 1. Plenum Press, New York.

CNEC/ELETRONORTE – (Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores). Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Brasília, 1989.

ELETRONORTE. Estudo de Impacto Ambiental CHE Belo Monte – Versão Preliminar. 2001

GOERK, J. M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Cons. Biol.* 1997. 11: 112-118

GRAVES, G. R. e ZUSI, R. L. Avian body weights from the lower Rio Xingu, Brazil. *Bull. B. O. C.* 1990. 110 (1): 20-25.

GRISCOM, L e GREENWAY, J. C. Jr. Birds of lower Amazonia. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 1941. 88:83-344.

HENRIQUES, L. M. P., DANTAS, S., SILVA, N. P., CESTARI, C., BARROS, L. P., GONÇALVES, E., SILVA, F. R., Avaliação e monitoramento da avifauna do Reservatório da UHE Tucuruí. Relatório Técnico – Convênio FIDES/A/ELETRONORTE/MUSEU GOELDI. 2008.

KARR, J.R. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. *Ecological Monographs* 1971. 41: 207-233.

KARR, J. R. Avian extinction on Barro Colorado Island, Panama: a reassessment. *American Naturalist* 1982. 119: 220-239.

KARR, J., ROBINSON, S., BLAKE, J. G. e BIERREGAARD, Jr. R. O. Birds of four rainforest, p. 237-269. A. H. Gentry (ed.), *Four Neotropical Rainforest*. Yale University Press, New Haven, Connecticut. 1990.

KATTAN, G. H. Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia. *Cons. Biol.* 1992.63: 1975-1978.

LEVEY, D. J. Tropical wet forest treefall gaps and distribution of understory birds and plants. *Ecology.* 1988. 69:1076-1089.

LOPES, J. C. A. 2002. Operações de Fiscalização da Fauna: Análise, Procedimentos e Resultados. In: *Animais Silvestres: Vida à Venda*. Brasília. 260 p.

McCUNE, B e MEFFORD, M. J. *Multivariate analysis of ecological data. Versão 4.0*. MjM software, Gleneden Beach, Oregon. 1999.

MCKITRICK, M. C. e ZINK, R. M. Species concepts in ornithology. *Condor* 1988. 90:1-14.

NOVAES, F. C. Sobre uma coleção de aves do sudeste do Estado do Pará. *Arq. Zool.* São Paulo, 1960. 2:133-146.

NOVAES, F. C. A new subspecies of Grey cheeked Nunlet *Nonnula ruficapilla* from Brazilian Amazonian. *Bull. B. O. C.* 1991. 111:187-188.

PACHECO, J. F.; OLMOS, F. Birds of a latitudinal transect in the Tapajós-Xingu interfluvium, eastern Brazilian Amazonia. *Ararajuba* 2005. v. 13, n. 1, p. 25-44.

PERES, C. A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Cons. Biol.* 2000. 14:240-253.

PINTO, O. M. O. Novo catálogo das aves do Brasil. Primeira parte. Ed. Gráfica dos Tribunais, São Paulo, 1978. 448p.

RABINOWITZ, D., CAIRINS, S. e DILON, T. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. 1986. p. 182-184, in M.E. Soulé (ed). *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sianuer Associates, Sunderland, Massachusetts.

REMSEN, J. e PARKER III, T. A. Contribution of rever-created habitats to bird species richness in Amazonian. *Biotropica*, 1983.15(3):223-231.

RIDGEY, R. S. e TUDOR, G. *Birds of South America*. Vol. 1 e 2. University of Texas Press. 1989.

RIDGELY, R.S., TUDOR, G. *The birds of South America*. Vol. 2., The Suboscines Passerines. Texas, University of Texas Press, Austin, 1994. 814p.

ROMA, J. C. Vulnerabilidade e composição da avifauna do leste do Pará. Não publicado. M.Sc. thesis, Belém, Pará, Brasil:UFPa/MPEG. 1996.

ROSENBERG, G. Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian River islands in northeastern Peru. *Condor* 1990. 92:427-443.

SCHEMSKE, D.W. & N. BROKAW. Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical forest. *Ecology*, 1981. 62: 938-945.

SICK, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro. Ed. Nova Fronteira. 1997.

SILVA, J. M. C. ; NOVAES, F. C. ; OREN, D. C. . A new species of *Hylexetastes* (Dendrocolaptidae) from eastern Amazonia. *Bull. B. O. C.* 115, n. 4, p. 200-205, 1995.

SILVA, J.M.C., NOVAES, F.C., OREN, D.C. Differentiation of *Xiphocolaptes* (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographical implications. *Bull. B. O. C.* 122: 185-194, 2002.

SILVA, J. L. e STRAHL, D. L. Human impact on population of chachalacas, guans, and curassows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela. 1991. Pp 37-52, in J. G. Robinson e K. H. Redford (eds.). *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press, Chicago.

SNETHLAGE, E. Catálogo das aves amazônicas. *Bol. Mus. Paraense E. Goeldi* 1914. 8:1-530.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A. e MOSKOVITZ, D. K. Neotropical birds: ecology and conservation. The University of Chicago Press, Chicago, 1996. 478p.

STOUFFER, P. C. & R. O. BIERREGAARD, Jr. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. Ecology, 1995a. 76:2429-2445.

STOUFFER, P. C. & R. O. BIERREGAARD, Jr. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. Conservation Biology, 1995b. 9:1085-1094.

TERBORGH, J. Where have all the birds gone?: essays on the biology and conservation of birds that migrate to the American tropics. Princeton University Press, US. 1989. 207p.

WEINS, J. A. The ecology of bird communities. Volume 2: processes and variations. Cambridge University Press. New York. 1989.