



APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO
CACHOEIRA CALDEIRÃO

EIA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
DO MEIO BIÓTICO



**IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA AMBIENTAL
ECOTUMUCUMAQUE**

CNPJ: 06.051.787/0001-44

CREA/AP: 1115EM

Rua Leopoldo Machado, 2183 - Salas 25 e 27 - Trem
Macapá/AP - CEP 68.900-067

site - <http://www.ecotumucumaque.com>

Responsável pela Empresa: Cristovão Tertuliano Lins
CREA/PA: 2961/D - Visto CREA/AP 1851

SUMÁRIO

8	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO	7
8.1	INTRODUÇÃO	7
8.2	CONSERVAÇÃO NO AMAPÁ	9
8.2.1	ÁREAS PROTEGIDAS	12
8.3	METODOLOGIA	18
8.3.1	CARACTERIZAÇÃO DAS TRILHAS PARA AMOSTRAGEM DA FAUNA E FLORA	20
8.4	FLORA SUPERIOR	25
8.4.1	INTRODUÇÃO	25
8.4.2	FLORA DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL	26
8.4.3	FLORA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	28
8.4.4	FLORA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	43
8.4.5	RESULTADOS	52
8.4.6	CONCLUSÕES	73
8.5	FAUNA	97
8.5.1	MAMÍFEROS NÃO VOADORES	97
8.5.1.1	Mamíferos Terrestres	97
8.5.1.2	Mamíferos Aquáticos	115
8.5.2	MAMÍFEROS VOADORES	132
8.5.2.1	Introdução	132
8.5.2.2	Procedimentos Metodológicos	135
8.5.2.3	Análise de Dados Secundários e Gerais	136
8.5.2.4	Resultados	139
8.5.2.5	Conclusões	153
8.5.3	AVES	155
8.5.3.1	Introdução	155
8.5.3.2	Histórico da Avifauna da Área de Abrangência Regional	157
8.5.3.3	Pesquisa de Avifauna da Área de Influência Indireta	158
8.5.3.4	Procedimentos Metodológicos	175
8.5.3.5	Resultados	182
8.5.3.6	Conclusões	188
8.5.4	ANFÍBIOS E RÉPTEIS (HERPETOFAUNA)	191
8.5.4.1	Introdução	191
8.5.4.2	Herpetofauna na Área de Abrangência Regional	192
8.5.4.3	Procedimentos Metodológicos	202

8.5.4.4	Resultados	205
8.5.4.5	Conclusões	214
8.5.5	ICTIOFAUNA	216
8.5.5.1	Introdução	216
8.5.5.2	Procedimentos Metodológicos	218
8.5.5.3	Resultados	230
8.5.5.4	Conclusões	242
8.5.6	FITOPLÂNCTON E ZOOPLÂNCTON	245
8.5.6.1	Introdução	245
8.5.6.2	Fitoplâncton	246
8.5.6.3	Zooplâncton	248
8.5.6.4	Procedimentos Metodológicos	249
8.5.6.5	Resultados	255
8.5.6.6	Conclusões	272
8.5.7	MACROFAUNA BENTÔNICA	273
8.5.7.1	Introdução	273
8.5.7.2	Procedimentos Metodológicos	275
8.5.7.3	Análise de Dados	277
8.5.7.4	Resultados	278
8.5.7.5	Conclusões	286
8.5.8	INSETOS DE IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA	288
8.5.8.1	Introdução	288
8.5.8.2	Área de Abrangência Regional	291
8.5.8.3	Área de Influência Indireta	292
8.5.8.4	Área de Influência Direta	292
8.5.8.5	Procedimentos Metodológicos	292
8.5.8.6	Resultados	299
8.5.8.7	Conclusões	306
8.5.8.8	Espécies De Importância Médica	307
8.6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	309
	ANEXO	343
	ANEXO 1. AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL SEMA/IMAP 016/2009.	345
	LISTAS	347
	LISTA DE FIGURAS	349
	LISTA DE QUADROS E FIGURAS	354

8

Diagnóstico Ambiental **DO MEIO BIÓTICO**





8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO

8.1 INTRODUÇÃO

O primeiro grande projeto para reconhecimento dos recursos naturais na Amazônia foi o RADAM Brasil, realizado em meados da década de 1970. Este projeto viabilizou a primeira classificação oficial da vegetação da região. Posteriormente, em 1992, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no âmbito da série “Manuais de Geociências”, lançou o Manual Técnico da Vegetação Brasileira, hoje amplamente utilizado como referência para classificação de áreas de vegetação em todo o Brasil.

Os projetos supracitados constituem uma base confiável de informação e são basicamente as únicas fontes para a região da Amazônia. Entretanto, suas escalas de abordagem são muito amplas para responder com precisão a questões locais. O RADAM Brasil, por exemplo, segue uma escala de 1:1.000.000 e o Manual Técnico da Vegetação Brasileira, 1:250.000. Por isso, para Estudos de Impacto Ambiental, tal como o presente, outros métodos com escalas locais são necessários. Estes métodos permitem uma definição clara de quais as fitofisionomias existentes e de como estão distribuídas, além de outros aspectos, tais como a fauna associada e suas relações ecológicas.

No Amapá, o mapeamento em escala de detalhe de atributos físicos e bióticos é bastante precário. Além disso, o Estado possui poucos inventários da biodiversidade, em que pese a representatividade espacial das unidades de conservação (UCs) em seu território. Entretanto, nos últimos anos, o Amapá realizou avanços no levantamento da sua biodiversidade por meio do projeto “Inventários Biológicos no Corredor de Biodiversidade do Amapá”. Através desse projeto, levado a cabo em 2004, foram inventariados mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes, crustáceos e plantas superiores em três unidades de conservação importantes: o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru e a Floresta Nacional do Amapá.

Os inventários realizados nas unidades de conservação foram uma base importante para este diagnóstico do meio biótico. Os dados dos inventários locais foram úteis para comparar a situação daquelas unidades de conservação com a da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Cachoeira Caldeirão, de modo a subsidiar ações de mitigação dos impactos e fortalecer as políticas integradas de conservação. Os procedimentos metodológicos utilizados para a realização dos inventários da biodiversidade deste diagnóstico são similares aos adotados para as unidades de conservação. Os procedimentos incluem esforço amostral e campanhas de campo realizadas em um período hidrológico da região (verão-inverno), conforme será especificado mais adiante.

O presente diagnóstico apresenta a caracterização da flora superior, da fauna de vertebrados terrestre (mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes), das comunidades bentônica e fitozooplancônica, e da entomofauna de importância médica da Área de Abrangência Regional (AAR), Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do AHE Cachoeira Caldeirão. A autorização ambiental de captura, coleta e transporte de material da biodiversidade foi obtida junto à SEMA/IMAP, em 27 de março de 2009 (Anexo 1), em atenção ao que determina a Lei 0388/97, que trata do controle do acesso à biodiversidade do Amapá.

Além de gerar dados relevantes para as bases de estudos biogeográficos no Amapá, este diagnóstico do meio biótico também desempenha um papel fundamental no planejamento das diretrizes conservacionistas, destinadas a mitigar os efeitos negativos decorrentes da possível implantação do AHE Cachoeira Caldeirão.

O diagnóstico do meio biótico do AHE Cachoeira Caldeirão é complementado pelo capítulo de análise integrada constante no volume V deste EIA, onde consta uma abordagem voltada para ecologia da paisagem (ver volume V, capítulo 10).

8.2 CONSERVAÇÃO NO AMAPÁ

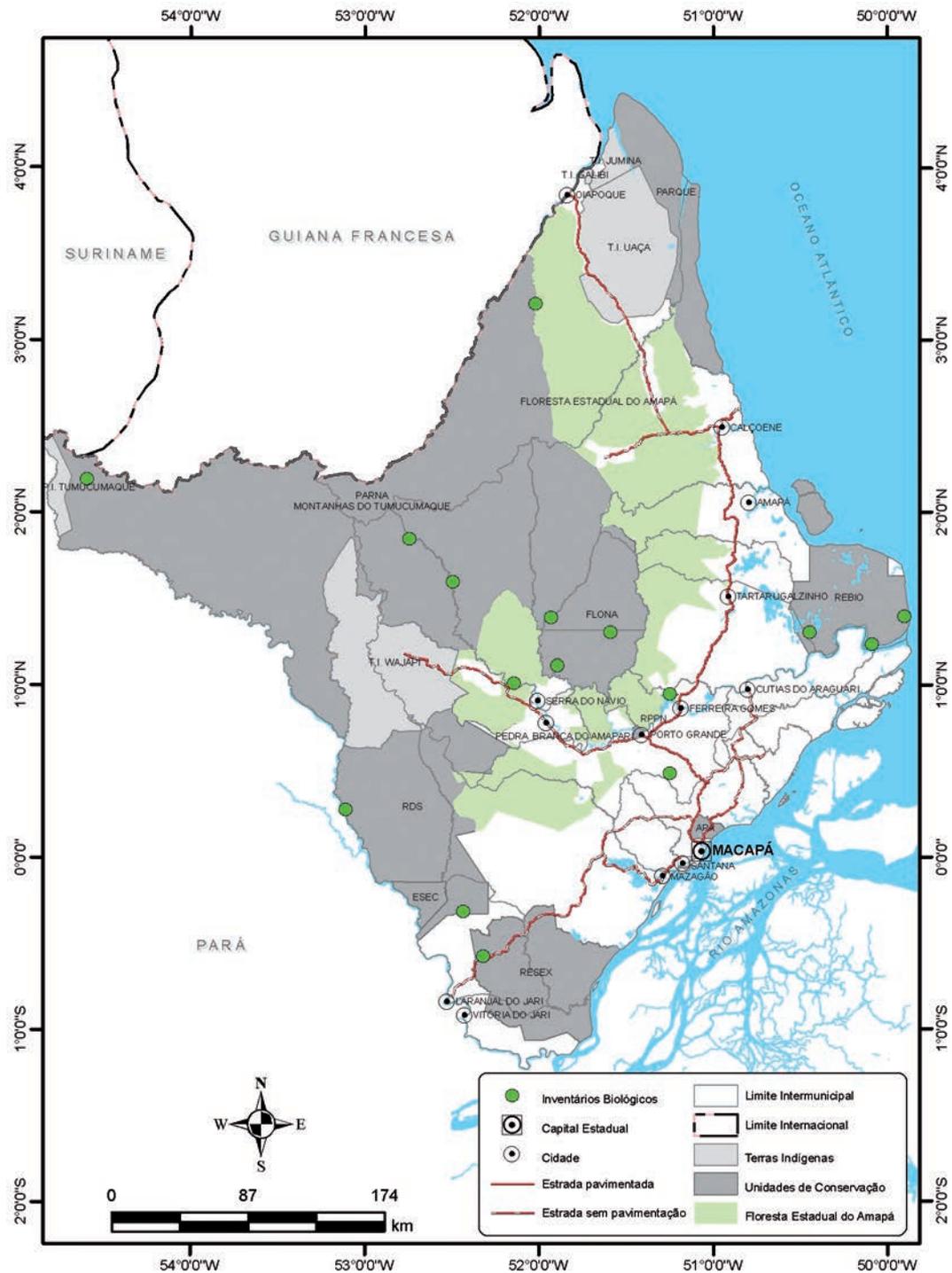
Mais de 60% da área total da Amazônia está dentro do território brasileiro. Esse bioma apresenta uma biodiversidade expressiva e, por tal razão, é, atualmente, o ponto focal do em termos de conservação ao nível mundial. A Amazônia possui uma alta variação geográfica e fisionômica, abrigando uma diversidade biológica impressionante: detém o maior número de espécies de plantas superiores (55.000 espécies), de primatas (68 espécies), psitacídeos (70 espécies de papagaios, araras e periquitos), anfíbios (518 espécies), vertebrados terrestres (3.022 espécies) e peixes de água doce (ca. 3.000 espécies) do mundo (MITTERMEIER 1988).

O Estado do Amapá ainda tem poucas áreas alteradas. Assim, é pertinente a preocupação no sentido de que os novos empreendimentos sejam ambientalmente adequados, bem como com a adoção de medidas capazes de minimizar seus respectivos impactos. Devido ao pouco conhecimento que se tem sobre a diversidade local, o Estado do Amapá foi incluído entre as áreas prioritárias para inventários biológicos (SILVA *et al.* 2001). No entanto, o conhecimento sobre a diversidade presente no Estado vem aumentando em anos recentes, principalmente com relação à fauna de vertebrados e à flora superior.

No período de agosto de 2004 a março de 2006, o projeto “Inventários Biológicos no Corredor de Biodiversidade do Amapá” realizou inventários de mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes, crustáceos e plantas superiores em três unidades de conservação importantes do Estado: o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (PNMT), a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru (RDS) e a Floresta Nacional do Amapá (FNA), tal como já mencionado anteriormente. Além disso, também foram realizados inventários em uma área onde está sendo proposta a criação de uma UC de cerrado. Trata-se de área próxima à Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Seringal Triunfo, a qual se encontra dentro da Área de Influência Indireta do AHE Cachoeira Caldeirão.

Parte dos dados dos inventários aqui mencionados pode ser encontrada em Martins *et al.* (2006) e em Bernard (2008), assim como em trabalhos apresentados em congressos (SILVA 2006; CARDOSO e SILVA 2008). Seis dos 11 inventários existentes foram realizados na bacia do rio Araguari, Área de Abrangência Regional do AHE Cachoeira Caldeirão. Um desses seis inventários foi realizado na Área de Influência Direta do empreendimento. Mais recentemente, inventários de mastofauna e herpetofauna foram realizados no município de Porto Grande, em áreas da AMCEL Celulose Ltda. Esses inventários abarcam a Área de Influência Indireta do empreendimento (Figura 8.1).

Figura 8.1. Mapa com a localização dos inventários biológicos realizados no Estado do Amapá.



O trecho do rio Araguari sob influência do AHE Cachoeira Caldeirão localiza-se entre os municípios de Porto Grande e Ferreira Gomes. O domínio vegetal predominante é de floresta de terra firme com enclaves de savana (cerrados) e áreas de contato. Segundo o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE 2000), dentre as características da floresta densa de terra firme, destacam-se as seguintes: máxima diversidade por unidade de área; estrutura de alto porte; estratificações diferenciadas segundo tipologias locais e níveis frequentes de especialização, incluindo formas de dominância, endemismos, raridades e gregarismos de muitas espécies. As savanas amazônicas são estruturalmente similares aos cerrados do Brasil central, mas são classificadas separadamente devido à ausência de espécies características de cerrado, assim como por conta das diferenças climáticas e de solo (CORDEIRO 1999). Boa parte da savana natural da Amazônia ainda é pouco conhecida quanto à sua composição florística. A maior área contínua desse ecossistema ocorre no Estado de Roraima.

No Estado do Amapá, as savanas – também classificadas como cerrados por alguns autores – se apresentam na forma campestre, marcadas por uma flora lenhosa dispersa, com profundas adaptações fisiológicas e morfológicas às condições limitantes do meio físico (ZEE 2000). Apesar dessas características singulares, não há, no Estado do Amapá, nenhuma UC de uso indireto que contemple as savanas. Alguns trechos com amostras desse ambiente podem ser encontrados na Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Cajari e na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Curiaú. Nesta última, as áreas de savanas encontram-se sob pressão. Há incidência frequente de fogo e as áreas são usadas como pastos naturais. Esse panorama não é exclusividade do Estado do Amapá. Em outras regiões do Brasil também são poucas as UCs que protegem os campos naturais, conhecidos como cerrados, contra a degradação e a fragmentação. Além disso, é crescente o desmatamento e a utilização desse bioma para pastagem (MACHADO *et al.* 2004; KLINK e MACHADO 2005). Segundo Capobianco *et al.* (2001), no ano de 2001, 40,04% da cobertura de floresta ombrófila densa da Amazônia Legal estavam protegidas por unidades de conservação, contra apenas 12,74% das savanas e cerrados.

Entre abril e agosto de 2009 foram realizadas expedições à Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, às margens do rio Araguari, no intuito de inventariar a fauna de mamíferos não-voadores, mamíferos aquáticos, morcegos, aves, répteis, anfíbios, peixes, fito e zooplâncton, bentos e entomologia de importância médica. Também foram verificados aspectos sobre a flora da área.

O objetivo das expedições foi obter dados bióticos da região que servissem para compor um panorama da diversidade da área que será submetida ao impacto da construção do AHE Cachoeira Caldeirão (Figura 8.2). Os levantamentos foram realizados em trilhas pré-estabelecidas, visando a amostragem de ambientes representativos dos habitats e ambientes que podem ser característicos do local.

Figura 8.2. Vista do rio Araguari em diferentes pontos próximos à área proposta para o AHE Cachoeira Caldeirão.



Fotos: Carla Gheler Costa e Sílvia Helena de Oliveira (2009).

8.2.1 ÁREAS PROTEGIDAS

Desde a década de 1980, há no Estado do Amapá forte incidência de políticas conservacionistas. Atualmente, 72,52% da área total do Estado têm destinação para unidades de conservação e terras indígenas (Quadro 8.1 e Figura 8.3).

Quadro 8.1. Áreas Protegidas do Amapá.

Unidades Territoriais	Área (ha)	%
Área do Amapá	14.345.370	100,00
UCs Federais (1)	6.093.897	42,48
UCs Estaduais (2)	3.197.867	22,29
Terras Indígenas (3)	1.111.454	7,75
Total em Relação à Área do Amapá (1)+(2)+(3)	10.403.218	72,52

Fonte: Chagas (2008).

As áreas protegidas inseridas, de forma completa ou parcial, nos limites da Área de Abrangência Regional do AHE Cachoeira Caldeirão estão relacionadas e descritas a seguir.

Reserva Biológica do Lago Piratuba

A Reserva Biológica do Lago Piratuba (REBIO Piratuba) situa-se na foz do rio Araguari, do lado esquerdo. Sua porção sul está dentro da Área de Abrangência Regional do empreendimento. A REBIO tem empreendido esforços para a elaboração de seu Plano de Manejo. Vários estudos foram feitos, ou estão em elaboração, com o intuito de caracterizar a diversidade e os impactos na área, sobretudo aqueles decorrentes da criação extensiva de búfalos (COSTA-NETO 2006).

Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque

Criado em agosto de 2002, com uma área de cerca de 3.867,000 hectares, o Parque Nacional (PARNA) Tumucumaque está completamente inserido no Escudo das Guianas. Em sua porção norte, próxima à fronteira com o Suriname e a Guiana Francesa, o PARNA possui vários afloramentos rochosos, alguns dos quais chegam a atingir cerca de 700 metros de altitude. Alguns dos principais rios do Amapá, como o Oiapoque, o Araguari e o Jari, têm as suas nascentes dentro do PARNA Tumucumaque ou estão a ele associados. O PARNA está totalmente inserido no centro de endemismo das Guianas para aves. Além disso, tem áreas inseridas em dois centros de endemismos para borboletas (Oiapoque e Manaus/Guiana) e dois centros de endemismo para plantas (Guiana e Amazônia Central Norte). Mais ainda, está em uma região de alta diversidade de espécies de primatas (SILVA, RYLANDS, FONSECA 2005). Em outubro de 2009, o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) finalizou o Plano de Manejo do PARNA. O plano foi aprovado pela Portaria ICMBio 28/2010, publicada no Diário Oficial da União em 13 de março de 2010.

Floresta Nacional do Amapá

Das 19 Unidades de Conservação do Estado, a Floresta Nacional (FLONA) do Amapá é a 5ª maior, com uma área de, aproximadamente, 412.000 hectares. Inserida no Escudo das Guianas, a FLONA apresenta uma vegetação predominante de florestas de terra-firme, com manchas menores de florestas alagadas, tabocais e afloramentos rochosos. Sua altitude varia de 80 a 450 metros acima do nível do mar. A FLONA foi originalmente criada para permitir a exploração madeireira na região. Entretanto, a complexidade topográfica e a dificuldade de acesso impediram, até o momento, que esta exploração fosse feita em escala comercial dentro da unidade. A população residente em seu interior é pequena. As pressões ao redor e dentro da FLONA ainda são consideradas baixas. A FLONA tem um papel bastante importante no âmbito da proposta do Corredor de Biodiversidade, visto que ela e o vizinho, Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, são, na prática, um grande bloco de unidades de conservação que protege a porção centro-oeste do estado.

Floresta Estadual do Amapá

Esta UC foi criada recentemente, pela Lei Nº 0023/06. Compreende uma área descontínua, dividida em quatro módulos de 2,3 milhões de hectares, o que representa 16,5% da área do Estado do Amapá. A UC compreende ambientes em diferentes estágios de conservação e visa o manejo sustentável de madeira em diferentes aspectos e escalas. A área ainda está em processo de implementação e os inventários de fauna não começaram a ser elaborados, embora o Governo do Amapá já tenha iniciado o processo de elaboração de inventários florestais em áreas piloto, para fins de concessão pública. O aumento do conhecimento sobre a diversidade nesta UC é extremamente necessário, pois serve como subsídio à exploração sustentável dos recursos florestais, facilita a gestão ambiental e a atração de investimentos privados e comunitários. Esta UC encontra-se na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Reserva Particular do Patrimônio Natural Seringal Triunfo

A RPPN Seringal Triunfo localiza-se na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. Foi criada em 1998 pelo IBAMA, possui uma área de 9.996,16 ha e abrange terras dos municípios de Ferreira Gomes e Porto Grande, pela margem esquerda do rio Araguari. A vegetação da área combina florestas e cerrado (DRUMOND *et al.* 2008) e vem sendo intensamente impactada por projetos de assentamento e ocupações irregulares. Não possui Plano de Manejo.

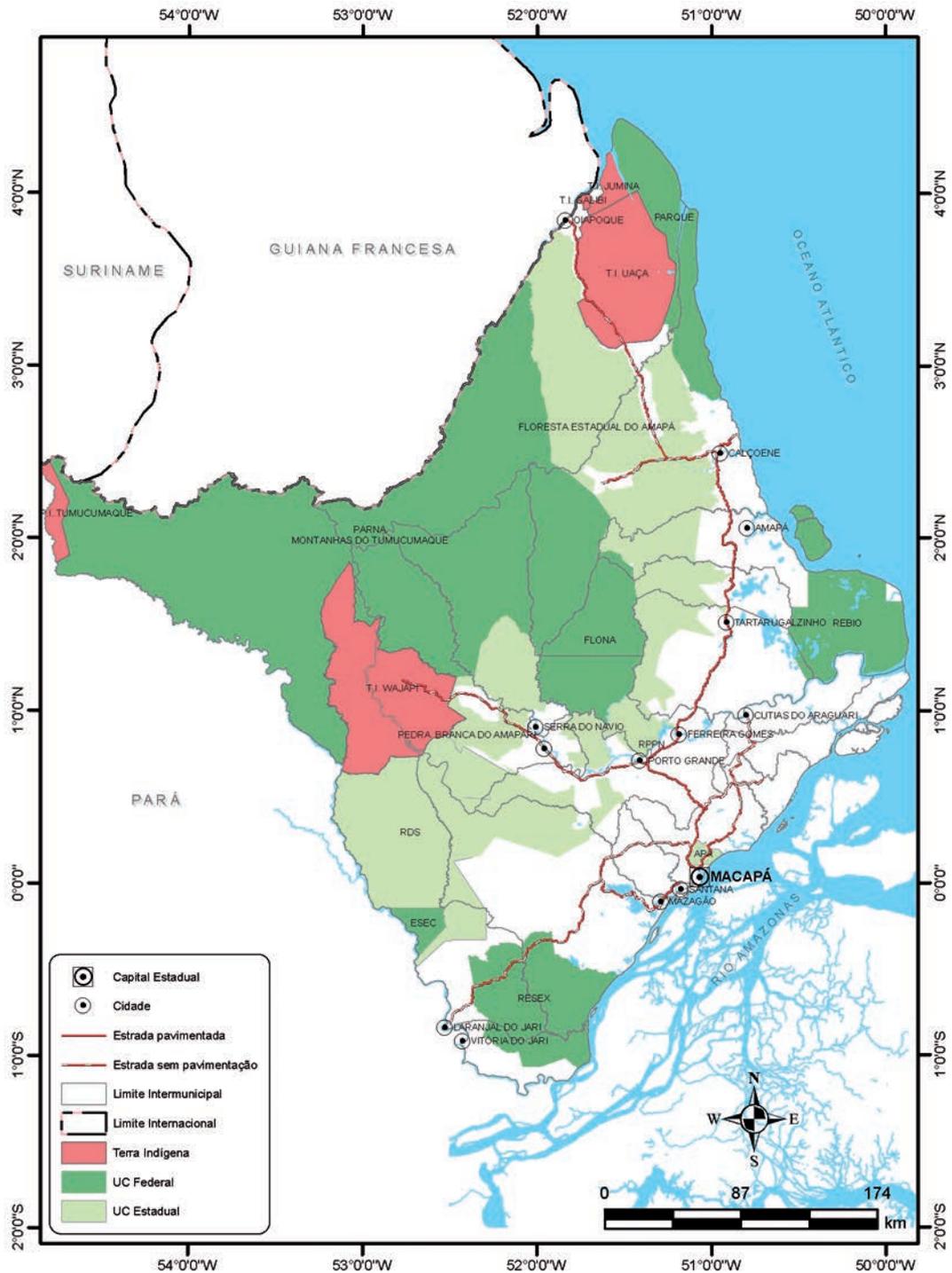
Reserva Particular do Patrimônio Natural Retiro Boa Esperança

Criada pela Portaria IBAMA 120-N, em 1998, a RPPN Retiro Boa Esperança possui uma área de 43,01 hectares e está localizada no município de Porto Grande. A UC é cortada pelo igarapé Tracoá e possui predomínio de floresta ombrófila densa aluvial. A área possui muitas espécies arbóreas, tais como piquiá (*Caryocar villosum*), sapucaia (*Lecythis sp.*) e acariquara (*Minquartia guianensis*). A RPPN não possui Plano de Manejo e está localizada na AID do empreendimento.

Parque Natural Municipal do Cancão

Criado em 2007, com uma área de 370,26 hectares, o Parque localiza-se nas proximidades do município de Serra do Navio e abriga uma floresta de terra firme em boas condições ambientais. De acordo com o Decreto Municipal nº 085/2007, a UC tem como objetivos a preservação de amostras da Floresta Amazônica e de espécies de fauna e flora, a manutenção de bacias hidrográficas locais e a valorização do patrimônio paisagístico e cultural do município de Serra do Navio (DRUMOND *et al.* 2008).

Figura 8.3. Áreas protegidas do Estado do Amapá.



Reserva Extrativista Beija-Flor Brilho de Fogo

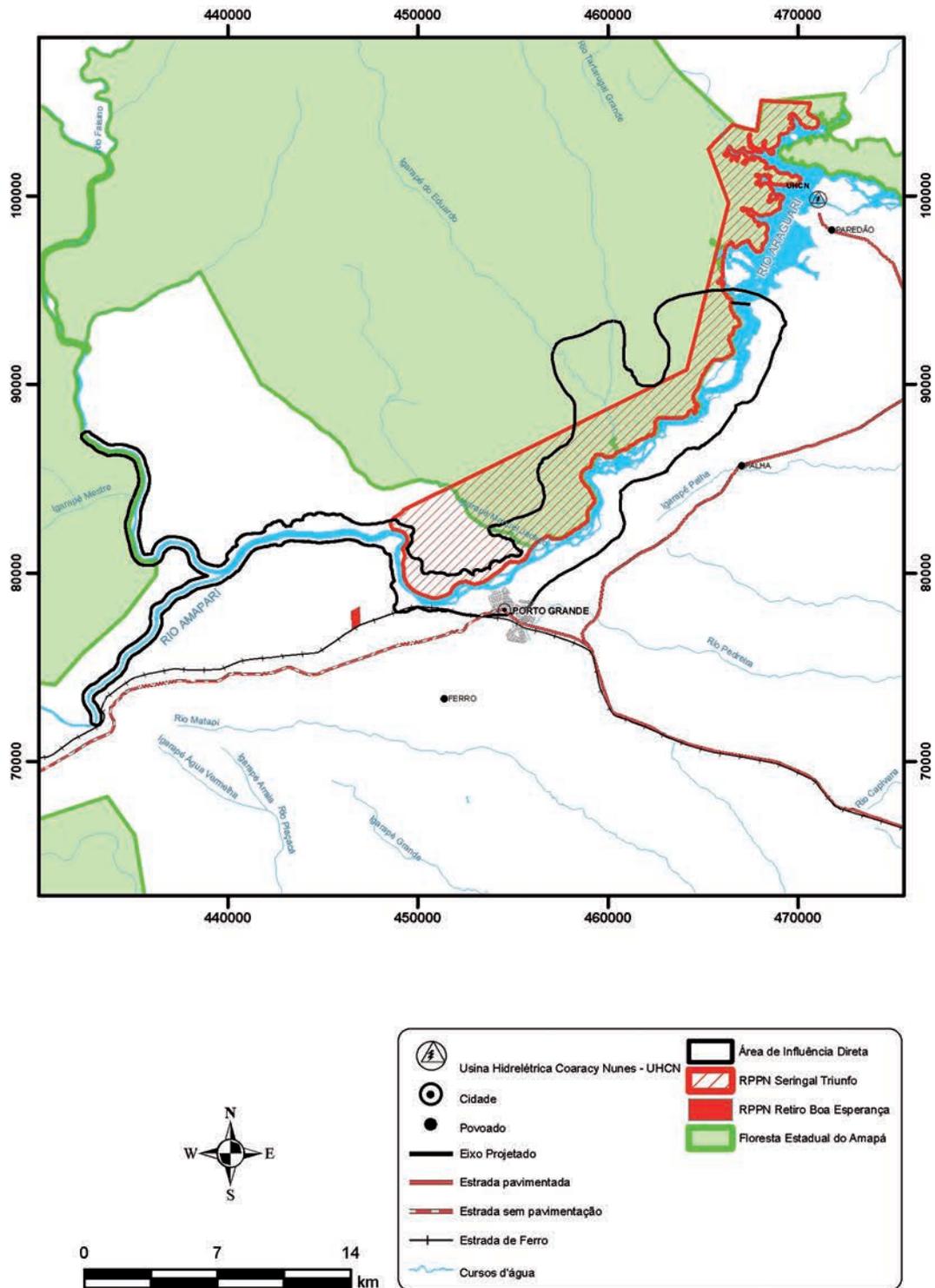
Localizada no município de Pedra Branca do Amapari, com uma área de 68.524,20 hectares, a RESEX Beija-Flor Brilho de Fogo destina-se à extração de recursos não madeireiros, atividade já realizada por moradores de seu entorno. A rede de drenagem desta UC está inserida, em sua quase totalidade, na microbacia do igarapé Água Fria. Esta UC visa proporcionar às comunidades extrativistas nela residentes a garantia da conservação de seu meio de vida e cultura. Visa, também, assegurar o uso sustentável dos recursos naturais existentes na área (DRUMOND *et al.* 2008).

Terra Indígena Wajãpi

Essa terra indígena está localizada na região centro-oeste do Estado do Amapá, nos municípios de Laranjal do Jari (60%) e Pedra Branca do Amapari (40%). Estende-se entre as bacias dos rios Jari (a oeste), Amapari (a leste) e Oiapoque (ao norte). Sua demarcação física foi homologada pelo Decreto 1.775 (DOU, 24/05/96), com uma área de 607.017,24 hectares. Seu domínio geográfico equivale a 4,23% do território amapaense. Trata-se de uma área contínua, com relevo acidentado, completamente inserida em floresta de terra firme. Abriga uma população de, aproximadamente, 900 índios, que mantêm as áreas de florestas bastante conservadas por meio de seu uso tradicional. A terra indígena está inserida entre duas grandes UCs do Estado: o PARNA Montanhas do Tumucumaque e a RDS do rio Iratapuru.

Na Figura 8.4 são identificadas as UCs que se encontram na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, a saber: Floresta Estadual do Amapá e RPPNs Seringal Triunfo e Retiro Boa Esperança. Chama atenção a sobreposição de áreas das diferentes UCs.

Figura 8.4. Floresta Estadual do Amapá e RPPNs Seringal Triunfo e Retiro Boa Esperança, localizadas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.3 METODOLOGIA

Este diagnóstico foi elaborado com base em levantamentos de dados secundários e primários. Os dados secundários foram utilizados para possibilitar uma revisão bibliográfica ampla das informações disponíveis sobre as Áreas de Abrangência Regional e de Influência Indireta do AHE Cachoeira Caldeirão. Estas informações também serviram para subsidiar análises comparativas com os dados primários coletados em campo.

Destacam-se, entre as informações acessadas, os inventários das expedições científicas realizadas nas unidades de conservação no âmbito do projeto de implantação do Corredor da Biodiversidade do Amapá. Esses inventários contam com registros importantes sobre muitos grupos de espécies de mamíferos (incluindo morcegos), aves, peixes, répteis, anfíbios, crustáceos e plantas. Os estudos ambientais da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Capivara e do AHE Ferreira Gomes, que contam com inventários biológicos, também serviram como fontes importantes de dados secundários. Essas são as informações que, entre outras, subsidiaram a elaboração do diagnóstico do meio biótico das áreas de Abrangência Regional e de Influência Indireta.

Na Área de Influência Indireta foi realizada uma classificação criteriosa das fitofisionomias por meio de técnicas de segmentação de imagens-fração, obtidas com a aplicação do Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME). Foi elaborada uma carta preliminar da cobertura vegetal e, posteriormente, realizou-se uma checagem dos polígonos fitofisionômicos por meio de um sobrevôo planejado sobre 92 pontos de observação, durante o qual foi feita uma descrição visual da vegetação. Simultaneamente, foram tiradas 1.473 fotografias, posteriormente georreferenciadas.

Para a checagem da cobertura vegetal da All foram utilizadas as seguintes fontes de informação: fotografias georreferenciadas, arquivo de altitude (grid SRTM/NASA), imagens do TM Landsat órbita/ponto 226/59 de 07/11/2008 e órbita/ponto 225/59 de 29/09/2008, além de observações feitas durante o sobrevôo. Ao *shape* da carta de vegetação preliminar da All foram sobrepostas as observações realizadas durante o sobrevôo. Alguns polígonos foram reclassificados e refeitos. Esse trabalho deu origem ao mapa da cobertura vegetal da All.

Para o inventário dos grupos estudados na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, foram estabelecidas quatro trilhas (Figura 8.5). Para a definição dos locais das trilhas, com o auxílio de imagens de satélite, radar e mapas topográficos, priorizaram-se os ambientes fitofisionômicos representativos da área a ser impactada. As informações sobre a diversidade das Áreas de Abrangência Regional e de Influência Indireta do empreendimento podem ser encontradas na metodologia e nas discussões de cada grupo estudado com relação ao meio biótico.

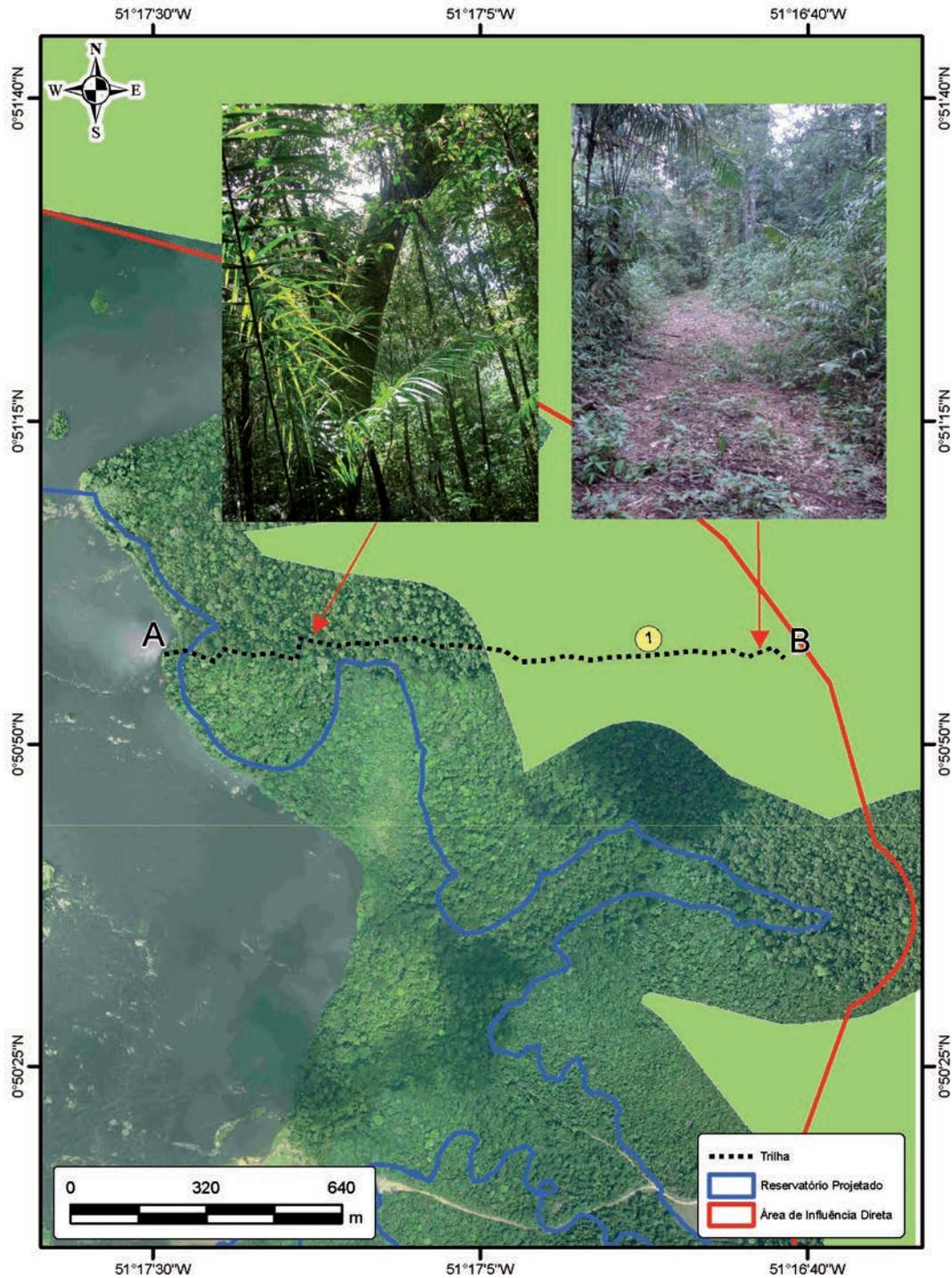
8.3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS TRILHAS PARA AMOSTRAGEM DA FAUNA E FLORA

As trilhas para amostragem biótica foram estabelecidas nas margens do rio Araguari. Algumas foram instaladas paralelas ao rio e outras perpendiculares ao mesmo, de forma a compreender trechos da Área de Influência Direta do empreendimento, como pode ser observado na Figura 8.6.

Trilha 01

A Trilha 01 está situada na margem direita do rio e possui, aproximadamente, 2.500 metros de extensão a partir da margem do rio, localizando-se sobre relevo fortemente ondulado. Em seu primeiro trecho, a partir do rio, contempla uma pequena faixa da Área Diretamente Afetada do empreendimento. Predomina nesta trilha a floresta de terra firme com dossel aberto e ao final dela pode ser encontrada uma roça antiga. (Figura 8.6)

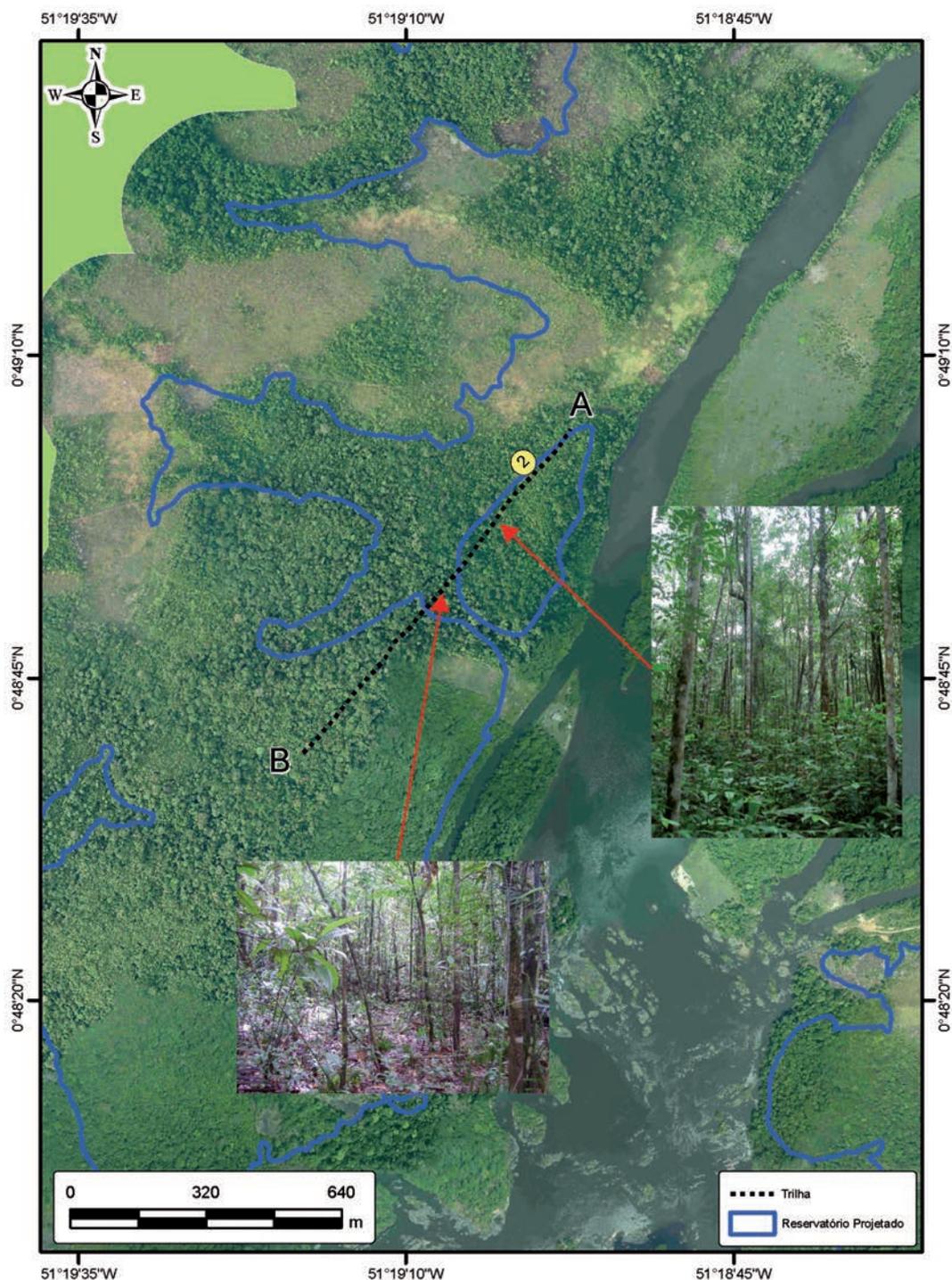
Figura 8.6. Fotografia aérea da Trilha 01, instalada para amostragem de fauna e flora na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Trilha 02

Situada na margem esquerda do rio, em relevo ondulado a suavemente ondulado, a Trilha 02 conta com, aproximadamente, 1.500 metros. Toda sua extensão está em floresta secundária e em seu entorno são encontradas roças de subsistência e capoeiras de antigas roças. Esta trilha está inserida completamente na AID do AHE Cachoeira Caldeirão (Figura 8.7).

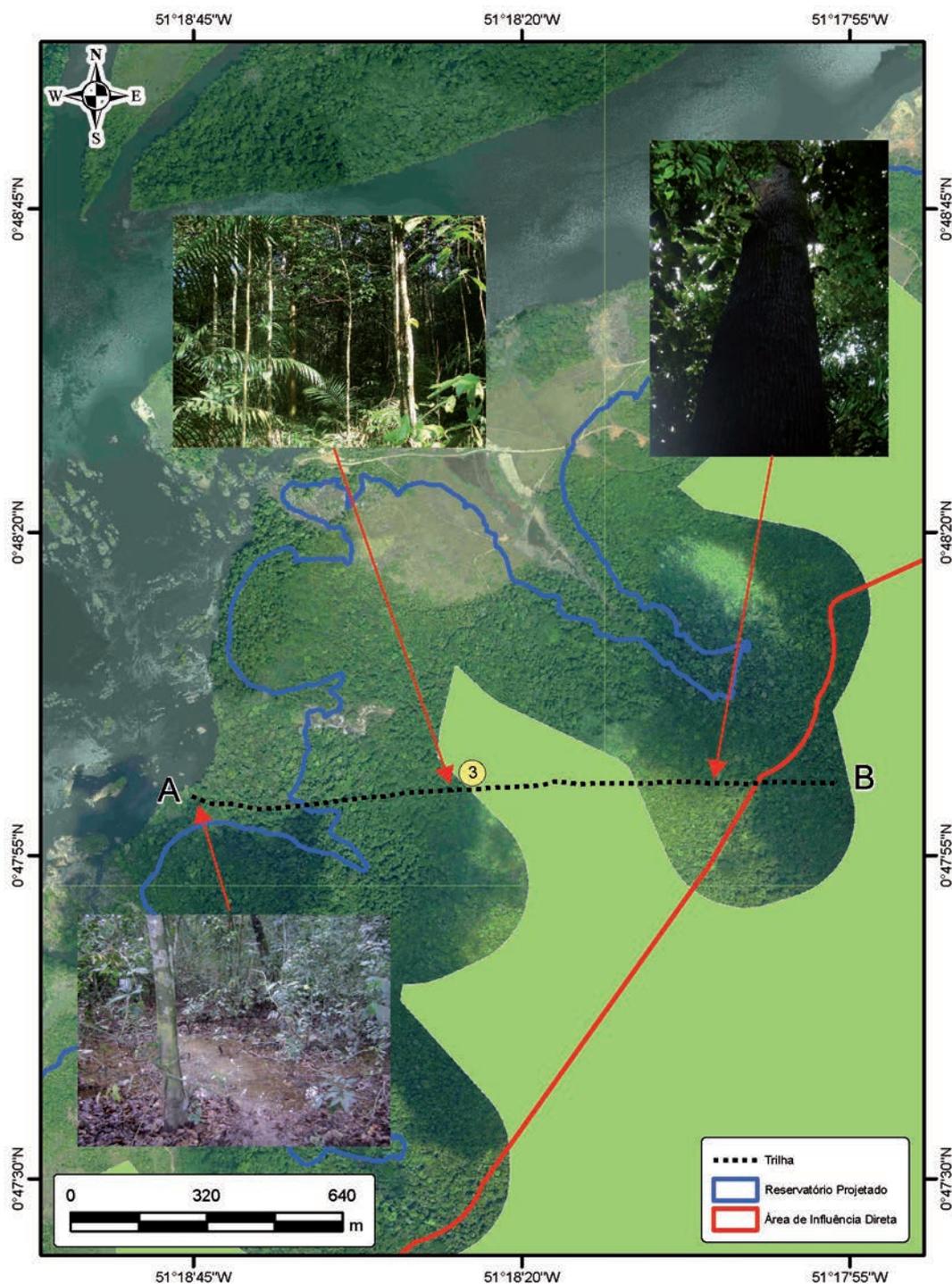
Figura 8.7. Fotografia aérea da Trilha 02, instalada para amostragem de fauna e flora na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Trilha 03

A Trilha 03 foi instalada na margem direita do Araguari, com, aproximadamente, 1.500 metros de extensão a partir da margem do rio. A trilha inicia em um ambiente de floresta ombrófila densa aluvial sobre relevo plano e baixo. Após esta fisionomia, encontra-se floresta secundária, com mais de 1.000 metros de extensão, com pequenos fragmentos remanescentes de floresta ombrófila densa. Os primeiros 150 metros desta trilha estão na ADA e o restante na AID (Figura 8.8).

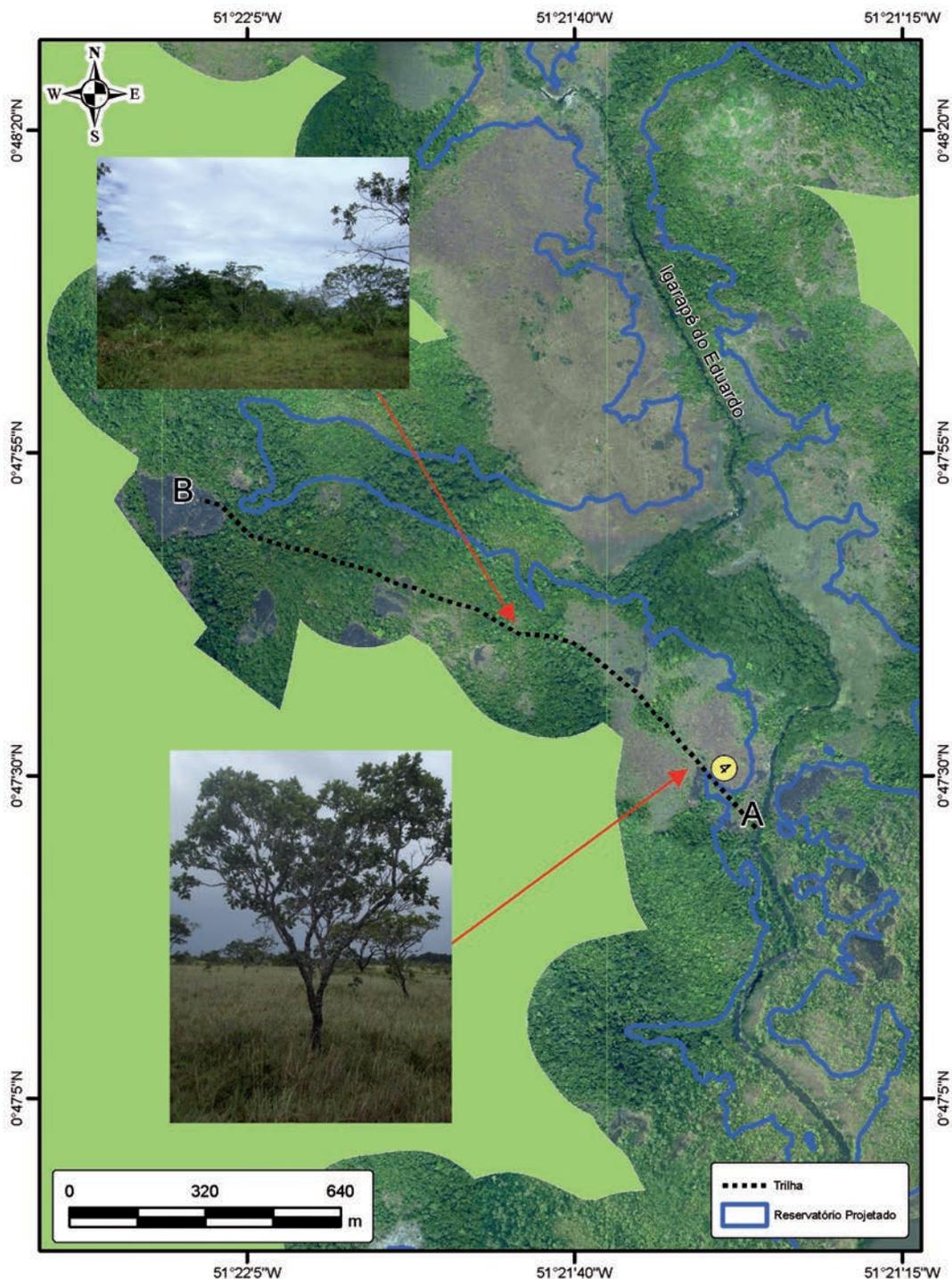
Figura 8.8. Fotografia aérea da Trilha 03, instalada para amostragem de fauna e flora na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Trilha 04

Esta trilha encontra-se junto às margens do igarapé do Eduardo, afluente da margem esquerda do rio Araguari. A trilha inicia em manchas de savana às margens do igarapé do Eduardo, conforme pode ser observado na Figura 8.10. A Trilha 04 possui grande beleza cênica e inicia em trecho com vegetação aberta de savana, enquanto aos 650 m, adentra-se em uma mata ciliar. A trilha possui, aproximadamente, 1.500 metros de extensão (Figura 8.9).

Figura 8.9. Fotografia aérea da Trilha 04, instalada para amostragem de fauna e flora às margens do igarapé do Eduardo, afluente do rio Araguari, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.4 FLORA SUPERIOR

8.4.1 INTRODUÇÃO

As áreas florestais da Amazônia brasileira ocupam 3.374.000 km², ou 91% de seu território. Os 9% restantes são vegetações não florestais. O Amapá apresenta uma rica diversidade de tipos vegetacionais. O projeto RADAM Brasil (1974) cita para o Estado, baseado em unidades de paisagens, 105.000 km² de florestas, 11.000 km² de cerrados (savana) e 20.000 km² de formações costeiras.

O Amapá tem grande parte de sua cobertura vegetal dominada por floresta de terra firme, fitofisionomia que ocupa 70% da superfície do Estado. Dentro desse tipo de vegetação ocorrem variações, como florestas ombrófilas densas, florestas ombrófilas abertas, florestas ombrófilas montanas e submontanas (ZEE 2000; VELLOSO *et al.* 1991). Esse tipo de cobertura vegetal predomina na AAR, AII e AID do empreendimento. Em segundo lugar estão as savanas.¹

As florestas são predominantemente do tipo pluviais ou ombrófilas, apresentando um espectro que varia desde as florestas submontanas, não inundadas, até florestas permanente e periodicamente inundáveis. Essas últimas fisionomias estão restritas aos vales dos cursos d'água, que apresentam invariavelmente baixa condutividade elétrica, boa oxigenação, pequena carga orgânica, além de reduzido transporte de sedimento.

As florestas secundárias (capoeiras) estão restritas as áreas de antigas e atuais habitações, de várias idades, onde a floresta primária foi removida, principalmente durante a época mais seca, para a o plantio de cultura de subsistência, e posteriormente abandonada. Essas práticas são muito comuns em toda a Amazônia, sempre conduzidas com a utilização do fogo, sendo uma maneira prática e menos onerosa na limpeza da área, mas acarretando problemas ecológicos, como alteração da paisagem o desequilíbrio da floresta.

As áreas savânicas que ocorrem na região são semelhantes fisionomicamente ao restante das savanas do Amapá, sendo localizadas predominantemente na margem esquerda do rio Araguari. Esta fitofisionomia é caracterizada por árvores tortuosas, suberificadas, de folhas cartáceas, bem como por formas biológicas adaptadas aos solos pedregosos e afloramentos rochosos, comuns na região.

¹ O IBGE realizou uma nova classificação da vegetação do território nacional e passou a adotar o termo savana para os ecossistema conhecidos regionalmente como cerrado, nomenclatura que também será adotada neste trabalho.

8.4.2 FLORA DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL

Floresta Ombrófila Densa

O primeiro trabalho quantitativo para a Área de Abrangência Regional, realizado por Rodrigues (1963), está entre os mais antigos do Estado do Amapá. O trabalho foi desenvolvido na região de Serra do Navio e amostrou 461 indivíduos, 96 espécies e 36 famílias em uma parcela de 1,5 hectares. Em outra parcela, na mesma área, de 1,1 hectares, o mesmo autor encontrou 347 indivíduos, 84 espécies e 36 famílias. Rodrigues apresentou, também, dados e cubagem de madeira, frequência, densidade e diagrama de perfil.

Na floresta do Camaipi, no município de Mazagão, foram inventariadas 36 famílias e 188 espécies entre 546 indivíduos, tais como *Geissospermum argentum* Woods, *Tachigalia mymecophila* Ducke, *Tetragastris panamensis* (Engl.) O Kuntze, *Lecythis persistens* Sagot e *Protium tenuifolium* (Engl.). As famílias mais importantes foram *Apocynaceae*, *Sapotaceae*, *Mimosaceae*, *Burseraceae* e *Lecythidaceae* (MORI *et al.* 1989). Em um hectare de terra firme na Resex Cajari, também no município de Mazagão, Almeida (1995) amostrou 521 árvores, distribuídas em 115 espécies e 47 famílias com DAP ≤ 10 cm.

Natrontec (1998) apresentou os dados preliminares de estudos realizados, em três hectares de florestas, para implantação da Mineração Pedra Branca do Amapari. Nesses estudos foram computados 270 indivíduos, 113 espécies e 38 famílias. Na mesma área, Renar (1999) realizou um levantamento do potencial madeireiro, inventariando 52 parcelas de um hectare cada. Para DAP ≥ 45 cm, foram levantados 1.627 indivíduos e 93 espécies, com domínio de *Vochysia guianensis* e *Dypterix odorata*. Para DAP entre 10 cm e 45 cm, foram encontrados 357 indivíduos e 35 espécies, com domínio de *Eschweilera odorata*, *Pouteria guianensis*, *Protium sp.* e *Licania laxiflora*. Posteriormente, na pista do antigo aeroporto, localizada também no Projeto Amapari, a Golder Associates (2001) efetuou um inventário de 0,3 hectares. Nele, foram registradas 1.541 árvores e 77 espécies. As espécies de maior importância encontradas foram *Cecropia dystachia*, *Zanthoxylum sp.*, *Byrsonima poepigiana* e *Apeiba echinata*.

No Quadro 8.2 estão listados os 18 inventários realizados em floresta ombrófila densa. Destacam-se os estudos de implantação do Corredor de Biodiversidade do Amapá para três importantes UCs no estado: o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (BATISTA e CARDOSO 2006; PEREIRA *et al.* 2007; LOBÃO e CARDOSO 2006; HOPKINS *et al.* 2006); a Floresta Nacional do Amapá (PEREIRA *et al.* 2007); e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru (PEREIRA *et al.*, no prelo). Na RDS do Rio Iratapuru, Carim (2007) inventariou 14 hectares de floresta, onde levantou 5.536 indivíduos, distribuídos em 193 espécies e 38 famílias. O inventário foi realizado com o objetivo de elaborar um plano de manejo para breu, copaíba e castanha, em parceria com a empresa Natura.

A Ecotumucumaque (2008) elaborou o EIA/RIMA da PCH Capivara, no rio Amapari. Para o referido estudo foi inventariado um hectare de terra firme, composto de 565 indivíduos e 166 espécies. Mais recentemente, foi efetuado um inventário florestal em quatro conglomerados da Floresta Nacional do Amapá. Nele, foram computados 2.711 indivíduos e 132 espécies com DAP \geq 20 cm (APARÍCIO *et al.* 2009).

Savana

As savanas da AAR apresentam distribuição no sentido norte-sul e na porção sudoeste do Estado. São semelhantes, fisionomicamente, aos cerrados do planalto central e cobrem uma superfície de 9.986,89 km², o que corresponde a 6,87% do Estado (ZEE 2000). Na região dos lagos do Amapá, as savanas são constituídas por 100 espécies, distribuídas em 77 gêneros e 49 famílias. As famílias mais representativas em riqueza específica são: Cyperaceae, com nove espécies; Melastomataceae, com oito; Rubiaceae, com seis; Poaceae, com cinco; e Clusiaceae, Gentianaceae e Leg. Papilinoidea, com quatro cada (COSTA NETO 2006).

Em seis áreas de savanas da empresa Chamflora, o Museu Goeldi e a TNC (1998) amostraram 361 espécies, distribuídas em 87 famílias, com destaque para *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Curatella americana* L., *Himatanthus sukuuba* (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson e *Cochlospermum* sp. Os inventários biológicos de Sanaiotti *et al.* (1997) registraram 130 espécies e 30 famílias em onze áreas na savana do Amapá. As principais famílias encontradas foram Fabaceae, Myrtaceae, Chrysobalanaceae, Malpighiaceae e Rubiaceae. As espécies com os maiores valores de importância (VI) foram *Byrsonima crassifolia*, *Humiria balsamifera*, *Ouratea hexasperma* e *Byrsonima colobifolia*.

Quadro 8.2. Principais estudos quantitativos e qualitativos sobre vegetação realizados na área da bacia do rio Araguari, Amapá.

continua

Inventários	Local	AR	DAP	N.º Ind.	N.º SP	N.º F
Aparício <i>et al.</i> 2009	FLONA do Amapá	3,2	20	2711	132	33
Ecotumucumaque (2008)	Rio Amapari	1	10	545	166	48
Carim (2007)	RDS rio Iratapuru	14	10	5536	193	38
Pereira <i>et al.</i> (no prelo)	RDS rio Iratapuru	1,1	10	1282	99	35
Pereira <i>et al.</i> (no prelo)	RDS rio Iratapuru	1,2	10	1282	91	32
Batista e Cardoso (2006)	PARNA Montanhas do Tumucumaque I	PO*			46	32
Pereira e Cardoso (2006)	PARNA Montanhas do Tumucumaque II	1,0	10	735	91	35
Lobão e Cardoso (2006)	PARNA Montanhas do Tumucumaque III	1,0	10	1080	228	46
Lobão e Cardoso (2006)	PARNA Montanhas do Tumucumaque V	1,0	10	1219	272	54
Hopkins <i>et al.</i> (2006)	PARNA Montanhas do Tumucumaque IV	1,0	>10	26-59	15-43	

Quadro 8.2. Principais estudos quantitativos e qualitativos sobre vegetação realizados na área da bacia do rio Araguari, Amapá.

Inventários	Local	AR	DAP	N.º Ind.	conclusão	
					N.º SP	N.º F
Hopkins <i>et al.</i> (2006)	PARNA Montanhas do Tumucumaque IV	1,0	≤10	31-105	39-21	
Tostes (2006)	FLONA do Amapá	PO*			65	40
Pereira e Oller (2006)	FLONA do Amapá	1,9	10	2107	147	42
Pereira <i>et al.</i> (2007)	FLONA do Amapá	1,9	10	2107	143	38
Golder Associates (2001)	Projeto Amapari	0,3	5	578	77	37
RENAR (1999)	Projeto Amapari	1,3	10/45	357	35	
RENAR (1999)	Projeto Amapari	52	45	1627	93	
NATRONTEC (1998)	Mineração Pedra Branca do Amapari	3	10	270	113	38
Almeida <i>et al.</i> (1996)	RESEX Cajari	1	10	521	115	47
Mori <i>et al.</i> (1989)	Camaipi	PQ**	10	546	188	36
Rodrigues (1963)	Serra do Navio	1,1	15	337	84	36
Rodrigues (1963)	Serra do Navio	1,5	15	178	96	36
Costa Neto <i>et al.</i> (2006)	Região dos Lagos	PO*			100	49
Chamflora (1998)	Champion Papel e Celulose	PO*			361	87
Sanaiotti <i>et al.</i> (1997)	Macapá ao Oiapoque	PQ**			130	30

* PO - Ponto de Observação, método de Avaliação Ecológica Rápida (AER).

** PQ - Ponto Quadrante.

Onde: AR = área amostral em hectare; DAP = diâmetro a altura do peito em centímetro; N.º Ind. = número de indivíduos/hectare; N.º SP = número de espécies e N.º F = número de famílias.

8.4.3 FLORA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

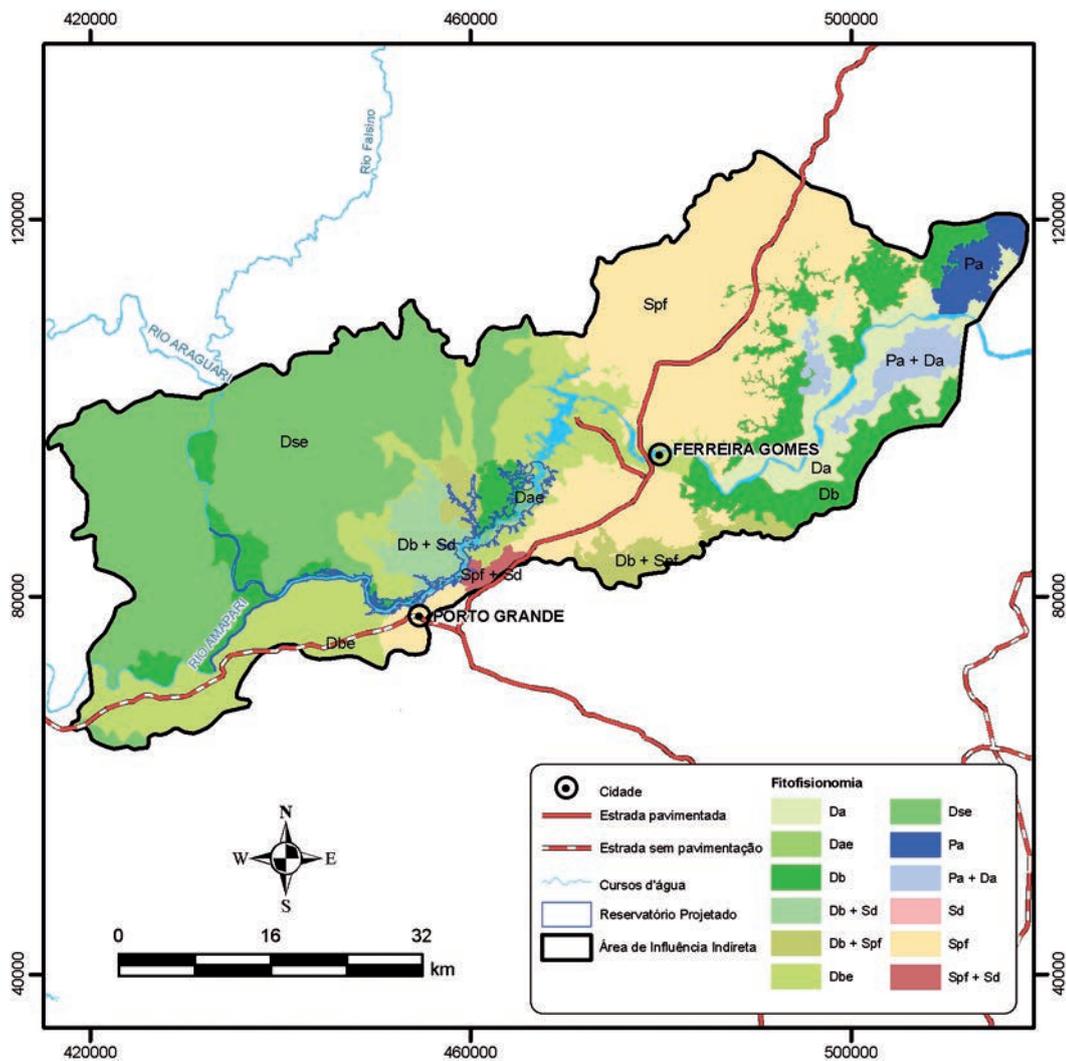
Dentre os poucos estudos existentes sobre a Área de Influência Indireta do AHE Cachoeira Caldeirão, destaca-se o EIA/RIMA elaborado para o AHE Ferreira Gomes, devido à proximidade dos dois empreendimentos, ambos situados no trecho da sub-bacia do médio Araguari. Uma reclassificação da vegetação e a checagem de campo possibilitaram o refinamento da identificação das diferentes tipologias encontradas na Área de Influência Indireta do AHE Cachoeira Caldeirão. Os resultados indicam que predominam na AII as fitofisionomias tipo floresta ombrófila densa e savana com variações ambientais transicionais (Tabela 8.1 e Figura 8.10).

Tabela 8.1. Classes de vegetação encontradas na área de estudo.

Classificação	continua	
	Área (ha)	%
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial	15703,27	05,47
Dae - Floresta Ombrófila Densa Aluvial com Dossel Emergente	513,18	00,17
Db - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	35470,43	12,35

Tabela 8.1. Classes de vegetação encontradas na área de estudo.

Classificação	Área (ha)	conclusão
		%
Db + Sd - Contato Floresta de Terras Baixas e Savana Florestada	7398,24	02,57
Db + Spf - Contato Floresta de Terra Baixa e Savana Parque	7725,35	02,69
Dbe - Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas com Dossel Emergente	45592,25	15,88
Dse - Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Emergente	89747,44	31,26
Pa - Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	4719,73	01,65
Pa + Da - Formações Pioneira Aluvial e Floresta Ombrófila	6192,31	02,15
Spf - Savana Parque	72511,69	25,26
Spf + Sd Savana Parque com Floresta de Galeria e Savana Florestada (cerradão)	1474,27	00,51
Total	287048,17	100,0

Figura 8.10. Fitofisionomias da All do AHE Cachoeira Caldeirão (Vide Mapa 02 - Vol. VII).

Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Emergente (Dse)

Localizada na porção noroeste da All, esta fitofisionomia possui a maior área de floresta na região estudada, com 89.747,44 hectares. Como principais características, pode-se citar que esta se encontra em área submontana, ou seja, com a presença de morros (Figura 8.11), que se tornam mais abundantes no sentido noroeste da região (Figura 8.12). Outra característica é o dossel fechado com a presença de árvores emergentes, *e.g.* cupiúba (*Goupia glabra*), cajuí (*Anacardium giganteum*) e (*Buchenavia grandis*) (Figura 8.13). Por estar localizada em região mais distante de áreas urbanas, esta fitofisionomia ainda não possui grandes evidências de alterações antrópicas e está em bom estado de conservação.

Figura 8.11. Foto panorâmica da fitofisionomia, evidenciando a presença de morros.



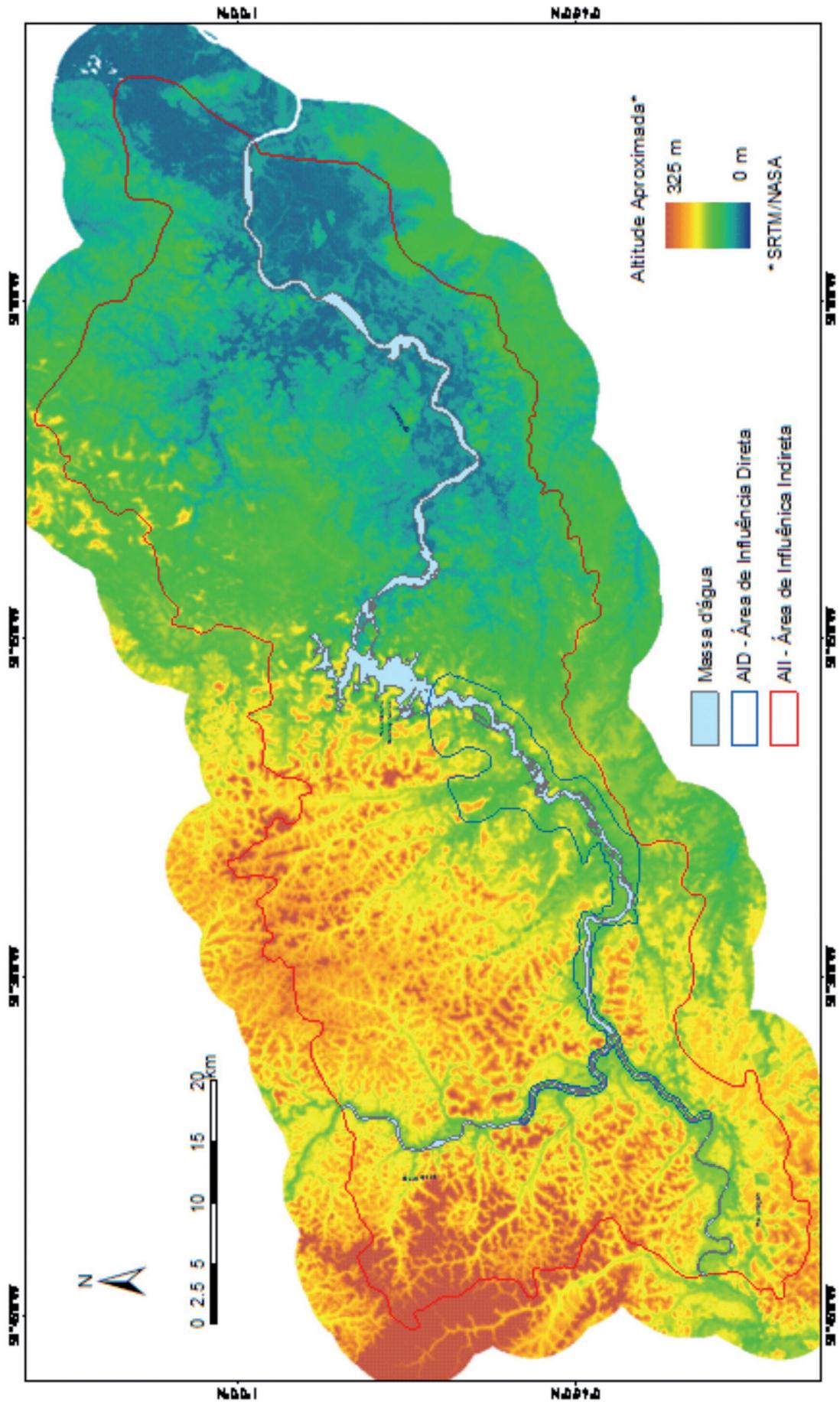


Figura 8.12. Mapa da altitude da AII.

Figura 8.13. Fitofisionomia Dse, evidenciando o dossel fechado e presença de árvores emergentes.



Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Db) e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas com Dossel Emergente (Dbe)

Localizadas na porção central e sudoeste da All, estas fitofisionomias possuem área total de 35.470,43 hectares (Db) e 45.592,25 hectares (Dbe). Como principais características, pode-se citar que estas estão associadas a regiões de baixa elevação, como as calhas dos rios, porém não sofrem inundações sazonais (Figura 8.14). Ambas apresentam dossel fechado, típico de florestas ombrófilas. O que as difere é a presença de indivíduos com mais de 35 m de altura em Dbe, que emergem sobre o dossel da floresta (Figuras 8.15 e 8.16). Por estarem diretamente associadas às áreas próximas de rios, o grau de antropização dessas fitofisionomias é bem acentuado (Figura 8.18). Visto que a formação do reservatório inundará parte desta área, é essencial que se faça uma descrição detalhada dessas fisionomias vegetais, de modo a possibilitar a formação de viveiros com espécies representativas que mantenham os processos ecológicos e genéticos da região.

Figura 8.14. Área de vegetação Db, com terrenos predominantemente planos, associada à calha dos rios.



Figura 8.15. Área de Dbe, com vegetação em região plana, associada ao rio (ao fundo).



Figura 8.16. Árvores emergentes presentes na fitofisionomia Dbe.

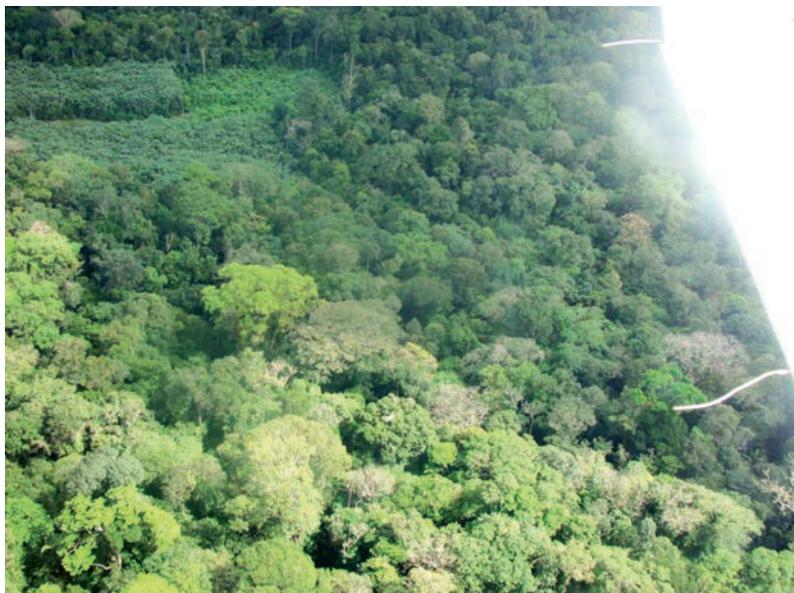


Figura 8.17. Exemplo de local desmatado nas áreas de Db e Dbe.



Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da) e Floresta Ombrófila Densa Aluvial com Dossel Emergente (Dae)

Localizadas em uma área de 15.703,27 hectares na região nordeste da All e em ilhas através dos rios, onde ocupam 513,18 hectares, estas fitofisionomias também são bastante conhecidas como floresta de várzea. Estão associadas a regiões de planícies e, assim como Db e Dbe, acompanham as calhas dos rios. Porém, sofrem inundações periódicas (Figura 8.18) e apresentam dossel fechado, típico de florestas ombrófilas (Figura 8.19). É comum a presença de açaí (*Euterpe oleracea*), andiroba (*Carapa guianensis*), pracaxi (*Pentaclethra macroloba*) e mututi (*Pterocarpus santalinoides*). A característica emergente, como o nome diz, significa que há algumas árvores emergentes na composição do dossel.

Figura 8.18. Fitofisionomia Da que sofre influência das inundações do rio Araguari em períodos chuvosos.



Figura 8.19. Dossel fechado da fitofisionomia Da.



Formações Pioneiras com Influência Fluvial e/ou Lacustre (Pa)

Localizadas, em sua maioria, na área leste da All, as formações pioneiras representam cerca de 1,64% da All, abrangendo 4.719 hectares. As formações pioneiras apresentam algum grau de dinâmica estrutural, principalmente porque se estabelecem em áreas de solo instável, como ilhas sedimentares e áreas com forte influência de correntezas. Na área estudada, as formações pioneiras são predominantes em áreas com forte influência do rio Araguari (Figura 8.20), onde o relevo é baixo o suficiente para a ocorrência de fluxos mais fortes de inundações sazonais. É comum a presença esparsa de árvores. Também é constante a presença de palmeiras (Figura 8.21).

Figura 8.20. Fitofisionomia Pa, áreas com poucas árvores, baixo relevo e forte influência da água.



Figura 8.21 Vegetação Pa colonizando áreas com forte influência das correntezas do rio Araguari.



Savana Florestada/Cerradão (Sd) e Savana Parque com Floresta de Galeria (Spf)

Localizada na região central e nordeste da All, a Spf representa 25,26%, ou 72.511 hectares, da área de estudo. A Sd se encontra na região central e não apresenta áreas “puras” de vegetação, estando sempre associada a outras vegetações. São áreas abertas, com vegetação arbustiva-arbórea esparsa e domínio do estrato herbáceo. A diferença sutil entre Spf (Figura 8.22) e Sd (Figura 8.23) é que a segunda sofre forte influência das áreas de florestas ombrófilas adjacentes (Figura 8.24), apresentando uma densidade arbustiva-arbórea um pouco maior. Em ambas, há registro da presença de espécies como: *Rhynchospora barbata*, *R. cephalotes*, *Axonopus purpusii*, *Polygala apressa*, *Byrsonima* sp., *B. crassifolia*, *B. coccolobifolia*, *Ouratea discophora*, *Anacardium occidentales* e *Himatanthus sucuuba*. Parece existir uma associação forte entre áreas de afloramentos rochosos e savanas na região central da All (Figura 8.25). Assim, estudos nessas áreas são importantes para identificar possíveis associações florísticas específicas a essas condições atípicas. São fitofisionomias extremamente impactadas (Figura 8.26) e, por isso, se torna importante considerar algumas amostras enquanto áreas prioritárias para conservação.

Figura 8.22. Fitofisionomia Spf com áreas de vegetação aberta e encaves de floresta de galeria em depressões do relevo.



Figura 8.23. Fitofisionomia Sd, maior densidade de arbustos e árvores do que as savanas parque (Spf).



Figura 8.24. Áreas de savana florestada (Sd) entremeadas com florestas ombrófilas (Db).



Figura 8.25. Exemplo de área onde existe associação entre savanas e afloramentos rochosos.



Figura 8.26. Exemplo de área antropizada (plantação de eucalipto e estradas) na fitofisionomia de savanas.



Áreas de contato entre as fitofisionomias

- **Db + Sd.** Ocorre na área central da All, onde as florestas de terras baixas (Db) penetram nos remanescentes de savanas florestadas (Sd) que, em sua maioria, permanecem em áreas de solos rasos com presença de afloramentos rochosos (Figura 8.27).

Figura 8.27. Área de contato entre Db e Sd. No lado inferior esquerdo a presença de afloramento rochoso.



- **Db + Spf.** Também são encontradas áreas de savanas parque remanescentes com várias áreas de florestas ombrófilas (Db). Além da associação com afloramentos, é provável que em épocas anteriores esses remanescentes fossem ligados às grandes áreas de savanas da região (Figura 8.28).

Figura 8.28. Remanescentes de savanas imersos em regiões de florestas ombrófilas.



- **Pa + Da.** Em regiões onde o relevo é baixo e próximo de rios, mas não baixo o suficiente para fluxos fortes de entrada d'água que degradam o solo, há um misto de florestas ombrófilas aluviais e formações pioneiras aluviais (Figura 8.29).

Figura 8.29. Área com presença de vegetação pioneira (Pa) e floresta ombrófila aluvial (Da).



8.4.4 FLORA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Neste item é apresentada a caracterização da flora da Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. Foram realizadas três campanhas de campo para inventários botânicos: 1ª) 15 a 24 de abril, 2ª) 20 a 24 de julho e 3ª) 13 a 17 de agosto de 2009. Foram selecionadas e implantadas 39 parcelas amostrais, de 1.000 m² cada, localizadas ao longo das trilhas na área de estudo. As parcelas amostradas foram selecionadas em diferentes ambientes da Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão (Quadro 8.3).

Quadro 8.3. Localização das parcelas amostradas no inventário da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

N.º	Trilha	Ponto	Distância (m)	Ambiente
1	1	1	400	terra firme
2	1	2	500	terra firme
3	1	3	600	terra firme
4	1	4	1.100	capoeira
5	1	5	1.200	capoeira
6	1	6	1.300	capoeira
7	2	1	100	várzea
8	2	2	200	várzea
9	2	3	300	terra firme
10	2	4	500	terra firme
11	2	5	600	terra firme
12	2	6	700	terra firme
13	3	1	1.000	terra firme
14	3	2	800	terra firme
15	3	3	600	terra firme
16	3	4	400	capoeira
17	3	5	300	capoeira
18	3	6	200	capoeira
19	4	1	400	capoeira
20	4	2	1.100	capoeira
21	4	3	1.200	capoeira
22	4	4	1.400	capoeira
23	Tv	1	100	várzea
24	Tv	2	200	várzea
25	Tv	3	300	várzea
26	Tv	4	400	várzea
27	Ilha	1	100	várzea
28	Ilha	2	200	várzea
29	Ilha	3	300	várzea
30	4	5		savanas
31	4	6		savanas
32	4	7		savanas
33	4	8		savanas
34	4	9		savanas
35	4	10		savanas
36	4	11		savanas
37	4	12		savanas
38	4	13		savanas
39	4	14		savanas

Florística

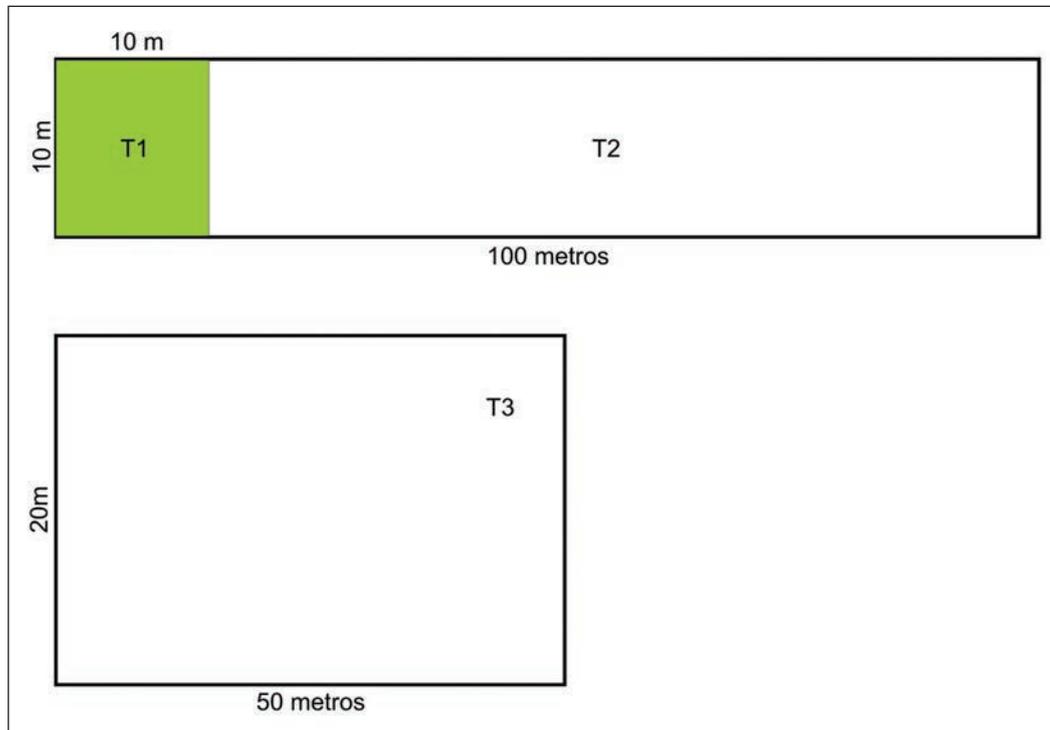
A coleta de material botânico obedeceu à metodologia convencional, sendo cada amostra composta de um ou mais ramos floridos, que foram herborizados segundo as técnicas habituais (FIDALGO e BONONI 1984). O material foi identificado através de chaves taxonômicas, com o auxílio de bibliografia especializada, principalmente Flora Brasiliensis e Flora Neotrópica. Também foram realizadas comparações com exsicatas existentes no Herbário Amapaense (HAMAB), do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), e no Herbário Murça Pires, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). O material coletado foi classificado segundo o sistema de Cronquist (1981) e depositado no HAMAB.

Fitossociologia

Utilizou-se o método das parcelas (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG 1974). Para as formações florestais, as parcelas mediam 10 x 100 metros (T1 e TV) e as subparcelas 10 X 10 metros (T2 e TV). Para as campestres, as parcelas mediam 20 x 50 metros (T3), alocadas aleatoriamente ao longo de quatro trilhas e duas ilhas (Figura 8.30). A diferença no tamanho amostral decorreu dos padrões de distribuição dos indivíduos arbóreos de cada fitofisionomia. Tamanhos iguais, nesse caso, não representariam florística e fitossociologicamente diferentes tipos vegetacionais.

Em cada parcela das formações florestais foram anotados os nomes de todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro do caule igual ou superior a 10 cm a 1,30 m do solo (DAP). Foram incluídas as palmeiras com altura igual ou superior a 2 metros do pseudocaule até o ponto de inserção das duas folhas. Na parcelas do T2 foram anotados os nomes de todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro do caule igual ou abaixo de 10 cm a 1,30 m do solo (DAP). Nas parcelas do T3 foram anotados os nomes de todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro a altura do solo (DAS) igual ou acima de 1 cm.

Figura 8.30. Esquema de distribuição das parcelas florestais (T1 e T2) e campestres (T3), alocadas no rio Araguari, município de Porto Grande, Amapá.



Foi estabelecido o critério de inclusão e exclusão dos indivíduos, considerando somente as árvores que tivessem a base do caule ou do pseudocaule nas linhas à direita e superior de cada unidade amostral; as demais foram excluídas.

Dos indivíduos, foram mensurados o perímetro e a altura do caule ou pseudocaule, a altura da copa e a altura total. Para medição do perímetro foi utilizada fita métrica de 1,50 m ou trena de 10 m de comprimento. A altura foi tomada com auxílio de uma vara de 6 m com marcações de metro em metro. Quando os indivíduos possuíam outras ramificações além do tronco principal, foram medidos todos os seus perímetros a 1,30 m do solo, para as parcelas florestais, e ao nível do solo, para as parcelas campestres. No caso de árvores inclinadas, nas parcelas florestais, foi medido o perímetro a 1,30 m do solo.

Após o inventário foram efetuadas caminhadas dentro de cada parcela, nas quais foram registradas as plantas não incluídas nos inventários T1, T2 e T3, de acordo com as formas de vida, em herbáceas, arbustivas, lianas, hemi-epífitas, hemi-parasitas e estipes. A cada espécie foi atribuído registro de presença/ausência e densidade relativa, estimada subjetivamente e expressa segundo a classificação: abundante, comum, ocasional e rara.

Parâmetros Fitossociológicos

A estrutura horizontal analisa a forma de distribuição e ocupação dos indivíduos na área e é realizada a partir dos cálculos de abundância, frequência, dominância e valor de importância (VI), conforme sugerido por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). O Programa MATA NATIVA 2, desenvolvido pela CIENTEC, foi utilizado para a obtenção dos parâmetros fitossociológicos mencionados acima. Segue abaixo a descrição de cada parâmetro.

- **Densidade Absoluta (DA):** a relação do número total de indivíduos de um táxon por área, obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon (**ni**) encontrada na área amostral (**A**), por unidade de área (1 ha).

$$DA_i = n_i \times 1 \text{ ha} / A$$

- **Densidade Relativa (DR):** representa a porcentagem com que um táxon *i* aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado (**N**).

$$DR_i = (n_i / N) \times 100$$

- **Frequência Absoluta (FA):** a porcentagem de parcelas ocupadas por um dado táxon *i*, ou a probabilidade de uma parcela aleatoriamente sorteada conter o táxon *i*, Expressa pela porcentagem do número de unidades amostrais em que *i* ocorre (**Oci**) dividido pelo número total de unidades amostrais.

$$FA = O_{ci} \times n^\circ \text{ áreas}$$

- **Frequência Relativa (FR):** relação em porcentagem da ocorrência do táxon *i* pela somatória de ocorrência para todos os táxons do componente analisado.

$$FR = (O_{ci} / \sum O_{ci}) \times 100$$

- **Dominância (Do):** expressa a influência ou contribuição de táxon na comunidade, calculada geralmente em valores diretos ou indiretos da biomassa. No presente estudo, foi utilizado o valor da área da secção do tronco a 1,3 m de altura (**AB**) como indicativo para dominância, obtido pela fórmula:

$$AB = DAP^2 \times \pi / 4$$

- **Dominância Absoluta (DoA):** é a área basal total em m² que o táxon *i* ocupa na amostra, por unidade de área (1 ha), calculada pela somatória da área de todos os indivíduos de *i*.

$$DoA_i = AB_i / \text{ha}$$

- **Dominância Relativa (DoR):** a área total da secção do caule que todos os indivíduos de um táxon ocupam dividido pelo total de todos os indivíduos amostrados e expresso em porcentagem. Representa a contribuição da biomassa do táxon em relação ao total da biomassa do componente analisado.

$$\text{DoR}_i = (\text{AB}_i / \Sigma \text{AB}) \times 100$$

- **Índice de Valor de Importância (IVI):** importância de um taxon dentro da comunidade pode ser expressa pelo **IVI**, descritor composto pelos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância. Permite a ordenação hierarquicamente segundo sua importância na comunidade.

$$\text{IVI} = \text{DRI}_i + \text{FR}_i + \text{DoR}_i$$

Para análise da similaridade florística foram calculados os índices qualitativos de Sorensen, de acordo com Odum (1984), a saber:

$$S_s = \frac{2.c}{S_1 + S_2}$$

onde:

S_s = Índice de similaridade de SORENSEN;

c = Número de espécies nas áreas;

S_1 = Número de espécies da comunidade A, e

S_2 = Número de espécies da comunidade B

A suficiência da intensidade da amostra foi avaliada através de estimativas a 95% de probabilidade, com limite de erro de 10%, além da tradicional curva espécie-área. A suficiência da amostra (nível de significância de 95%, para um erro de 10%) foi satisfatória quando se leva em consideração a variável "área basal" do universo amostral, em qualquer que seja o tipo de vegetação. O "número ótimo" de parcelas (inventário) atendeu plenamente ao executado em campo (Tabela 8.2).

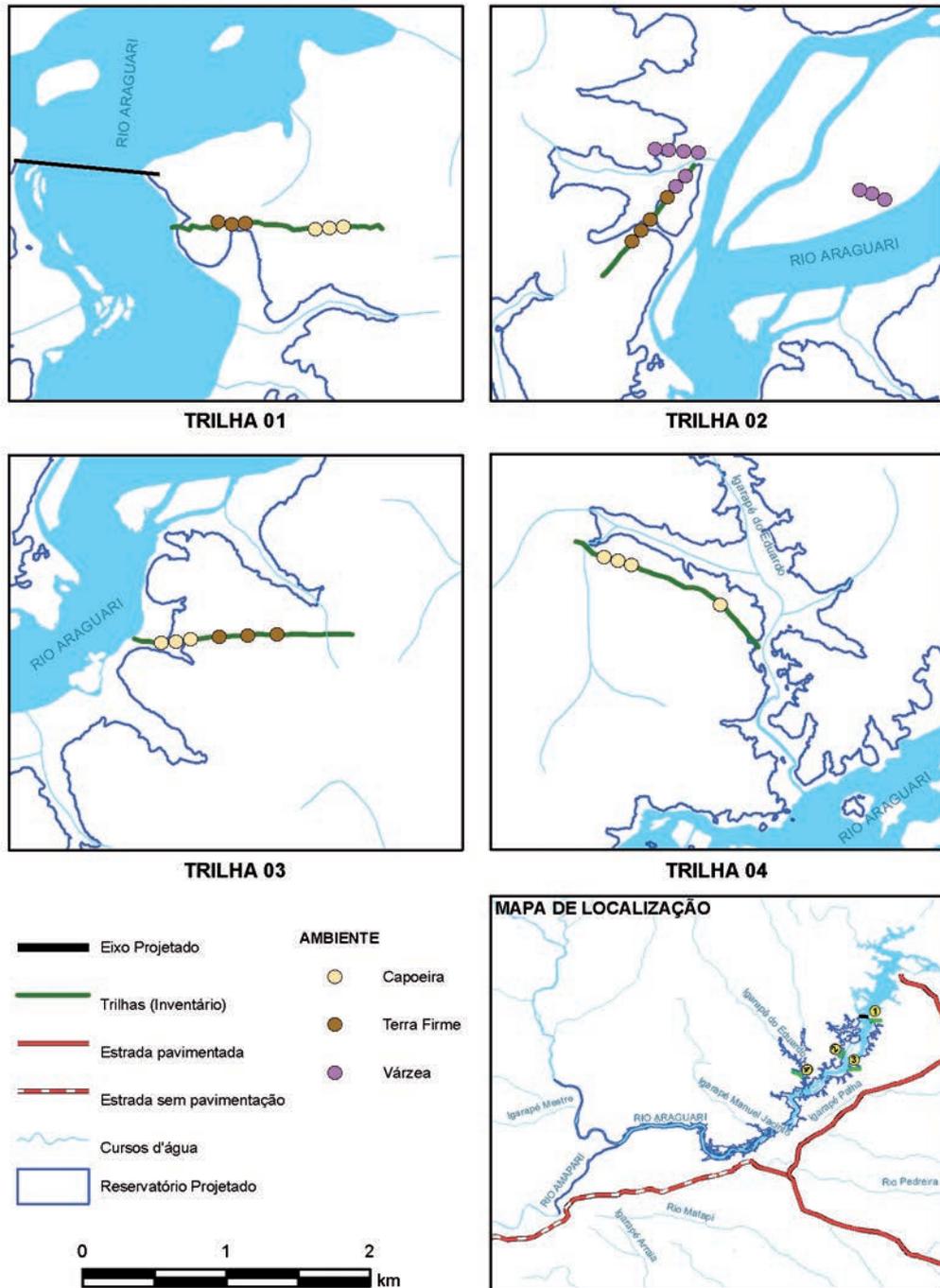
Tabela 8.2. Parâmetros estatísticos de suficiência amostral das áreas inventariadas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Parâmetro \ Nível de Inclusão	Floresta Ombrófila Densa	Floresta Secundária	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	Savanas
Área Total (ha)	1	1	0,9	1
Parcelas	10	10	9	10
n (Número Ótimo de Parcelas)	8	7	8	9
Total - AB	65,8468	73,262	81,6998	2,7011
Média	6,5847	7,3262	9,0778	0,2701
Desvio Padrão	1,8172	1,4061	3,9088	0,1588
Variância	3,3022	1,9772	15,279	0,0252
Coefficiente de Variação %	27,5973	19,1932	43,0596	58,7757
Valor de t Tabelado	2,2622	2,2622	2,306	2,2622
IC para a Média (95%)	6,5847 <= X <= 6,5847	7,3262 <= X <= 7,3262	9,0778 <= X <= 9,0778	0,2701 <= X <= 0,2701
IC para a Média por ha (95%)	65,8468 <= X <= 65,8468	73,2620 <= X <= 73,2620	90,7775 <= X <= 90,7775	2,7011 <= X <= 2,7011
Total da População	65,8468	73,262	81,6998	2,7011
IC para o Total (95%)	65,8468 <= X <= 65,8468	73,2620 <= X <= 73,2620	81,6998 <= X <= 81,6998	2,7011 <= X <= 2,7011
EMC	6,5847	7,3262	9,0778	0,2701

Identificação das Trilhas e Parcelas de Inventários Botânicos

Todas as 39 parcelas inventariadas estão localizadas ao longo das trilhas implantadas na Área de Influência Direta do aproveitamento Cachoeira Caldeirão (Figura 8.31). A área de cada trilha foi demarcada a cada 100 metros. A seguir, é descrita a localização de todas as trilhas implantadas e respectivas parcelas inventariadas na Área de Influência Direta.

Figura 8.31. Localização das trilhas e parcelas de inventário botânico na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Trilha 01

A Trilha 01 está situada na margem direita do rio. Possui, aproximadamente, 2.500 metros de extensão a partir da margem do rio, sobre relevo fortemente ondulado, com predomínio de Floresta Ombrófila Densa, onde se registra a presença de *Anacardium giganteum* W. Hancock ex Engl., *Goupia glabra* Aubl., *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Buchenavia grandis* Ducke, *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) JW e *Virola michelii* Heckel. No final da trilha existe um roçado antigo (floresta secundária). O dossel da floresta densa de terra firme encontra-se aberto. Apresenta clareiras ocasionadas pela queda natural de árvores, o que facilita a regeneração de *Miconia dispar* Benth. e *Protium trifoliolatum* Engl., espécies encontradas na área. Ocorre a presença de epífitas, especialmente aráceas, ciclantáceas e bromeliáceas. Há também cipós, com incidência de *Heteropsis* sp., *Bauhinia guianensis*, e palmeiras *Oenocarpus bacaba*, *Atallea maripa*, *Geonoma* sp., entre outras.

Trilha 02

A Trilha 02 está situada à margem esquerda do rio, em relevo ondulado a suavemente ondulado. Possui, aproximadamente, 1.500 metros iniciais em floresta secundária e mantém as mesmas características das fisionomias anteriores de capoeira, com estrutura mais baixa do que a fisionomia de terra firme. Nos últimos metros da trilha encontra-se um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, com a presença de *Tetragastris panamensis* (Engl.) O Kunth., *Protium trifoliolatum* Engl., *Minuartia guianensis* Aubl., *Sacoglottis guianensis* Benth., *Anacardium giganteum* W. Hancock ex Engl., *Couratari stellata* A.C. Sm., *Virola michelii* Heckel., *Theobroma speciosum*, Willd. ex Spreng. No dossel, verificou-se elevada dominância de *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers., *C. villosum* (Aubl.) Pers., *Aspidosperma nitida* Woodson, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don e *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., com altura em torno de 38 metros e repetição das epífitas, cipós e palmeiras na mesma proporção das trilhas anteriores.

Trilha 03

A Trilha 03 está situada na margem direita do rio. Possui, aproximadamente, 1.500 metros de extensão a partir da margem. Nos seus primeiros 100 metros encontra-se Floresta Ombrófila Densa Aluvial, sobre relevo plano e baixo, com predomínio de *Pentaclethra macroloba* Kunth., *Zygia cauliflora* (Willd.) Killip ex Record., *Licania macrophylla* Benth. e *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. Após esta fisionomia, encontra-se Floresta Secundária, com mais de 1.000 metros de extensão, onde há pequenos fragmentos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa.

Trilha 04

A Trilha 04 está situada na margem esquerda do rio e possui, aproximadamente, 1.500 metros de extensão a partir da margem. O relevo é suavemente ondulado, com domínio de capoeira (floresta secundária), composta por espécies pioneiras, como *Bellucia grossularioides* (L.) Triana, *Miconia pyrifolia* Naudin, *M. affinis* DC., *Cecropia obtusa* Trécul., *Palicourea guianensis* Aubl. e *Eugenia* sp. Esta trilha inicia com áreas de savanas. Observam-se poucas epífitas e a presença de cipós, com incidência de *Doliocarpus dentatus*, *Bauhinia guianensis*, *Phylodendron* sp., *Heteropsis* sp., bem como as palmeiras *Oenocarpus bacaba*, *Astrocaryum gynacanthum*, entre outras.

Ilhas

São florestas inundáveis com ou sem presença de palmeiras. São formadas pelas enchentes causadas pelo transbordo das águas do sistema fluvial durante as cheias ou pelo acúmulo de água da chuva durante o inverno. Registra-se a presença de espécies comuns de várzea, como *Euterpe oleracea*, *Carapa guianensis*, e *Pterocarpus santalinoides*. No sub-bosque podem aparecer *Heliconia bihai*, *Geonoma* sp., *Desmoncus* sp. e *Zygia latifolia*. Eventualmente, vegetam nessas ilhas espécies características de terra firme como *Anacardium giganteum* W. Hancock ex Engl., *Cordia scabrifolia* A. DC., *Protium apiculatum* Swartz, *Mimosa guianensis* Aubl.

8.4.5 RESULTADOS

Análise Florística e Fitossociológica dos Tipos de Vegetação

As florestas são, predominantemente, do tipo pluviais ou ombrófilas, apresentando um espectro que varia desde as florestas submontanas de terra firme, com pouca influência de inundação, até florestas permanentes e periodicamente inundáveis (Vide Mapa 11 - Vol. VII). Essas últimas fisionomias estão restritas aos vales dos cursos d'água, que apresentam, invariavelmente, baixa condutividade elétrica, boa oxigenação, pequena carga orgânica, além de reduzido transporte de sedimento.

As florestas secundárias (capoeiras) estão restritas às áreas de antigas e atuais habitações e usos associados. Nelas, a floresta primária foi removida, principalmente durante a época mais seca, para a o plantio de cultura de subsistência, sendo posteriormente abandonada.

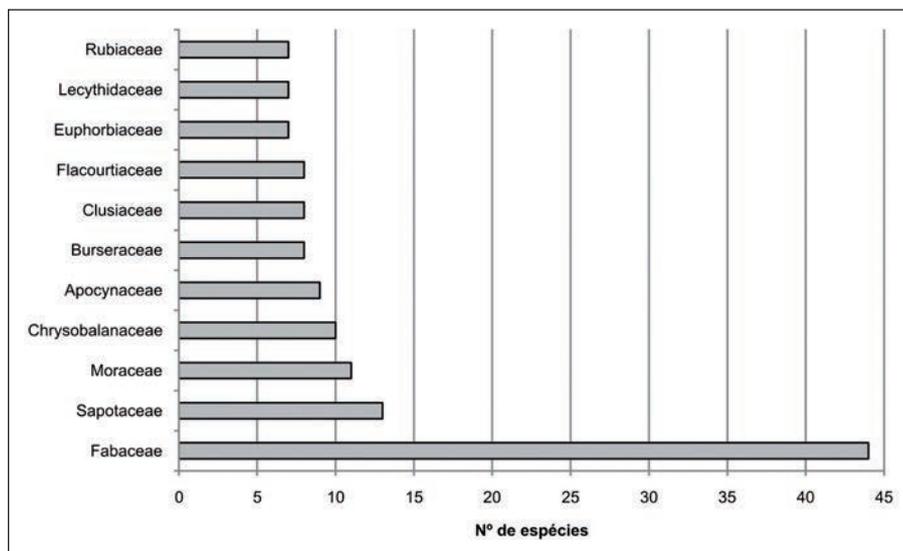
Na área inventariada foram amostrados 2.177 indivíduos, distribuídos em 241 espécies, 150 gêneros e 50 famílias (Quadro 8.4). Um total de 95% dos táxons foi identificado ao nível de espécie e somente 5% ao nível de gênero.

Quadro 8.4. Tipos de vegetação da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Tipo de Vegetação	NP	NI	NSP	NG	NF	AB
Floresta Ombrófila Densa Submontana	10	554	113	84	43	34,45
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	9	626	101	72	30	40,80
Floresta Secundária (capoeira)	10	725	126	90	41	36,59
Savana	10	272	19	16	12	2,98
Totais	39	2.177	241	150	50	170,13

NP = número de parcelas; NI = número de indivíduos; NSP = número de espécies;
NG = número de gêneros; NF = número de famílias; AB = área basal.

A família com maior riqueza específica foi a Fabaceae, com 44 espécies, seguida por Sapotaceae, com 13, Moraceae, com 11, Chrysobalanaceae, com 10, Apocynaceae, com nove, e Burseraceae, Clusiaceae e Flacourtiaceae, cada uma com oito (Figura 8.32 e Tabela 8.3). De todas as famílias identificadas, as oito primeiras famílias juntas representam 46%. Dessas famílias, 6,6% estão representadas por uma única espécie cada, sendo elas: Araliaceae, Combretaceae, Dilleniaceae, Ebenaceae, Eleocarpaceae, Erytroxylaceae, Linaceae, Memecylaceae, Menispermaceae, Ochnaceae, Polygonaceae, Quiinaceae, Rhabdodendraceae, Ulmaceae, Verbenaceae e Violaceae.

Figura 8.32. Gráfico das principais famílias da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Dentre as espécies amostradas, destacam-se as com valor econômico: *Anacardium giganteum*, *Goupia glabra*, *Jacaranda copaia*, *Buchenavia grandis*, *Pseudopiptadenia suaveolens*, *Virola michelii*, *Dinizia excelsa*, *Couratari guianensis*, *Manilkara huber*, *Minquartia guianensis*, *Goupia glabra*, *Pouteria gongrijpii*, *P. guianensis*, *Euterpe oleracea*, *Carapa guianensis* e *Pterocarpus santalinoides*; as com valor medicinal: *Aspidosperma* sp. (carapanaúba), *Parahancornia amapá*

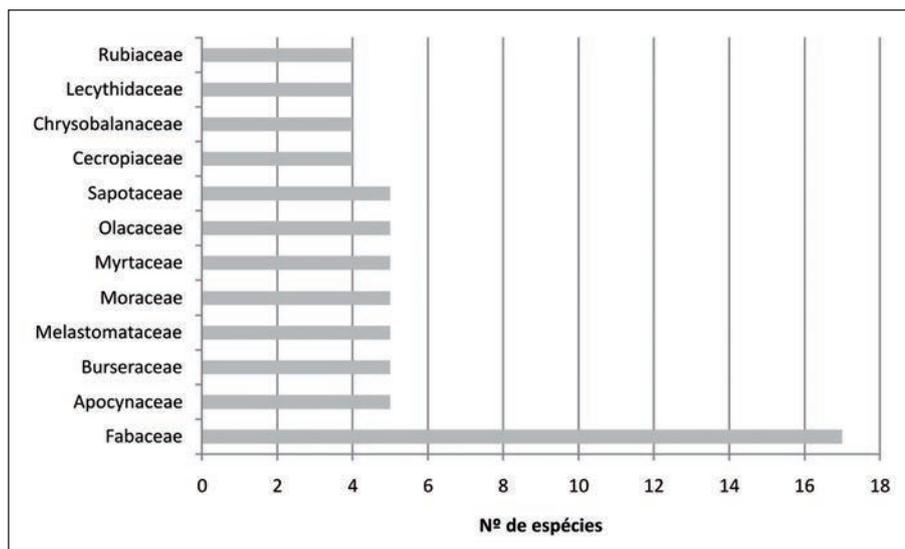
(amapá-doce), *Himatanthus sucuuba* (sucuuba), *Ptychopetalum olacoides*, *Brosimum* sp. (mururé-pajé), *Vatairea guianensis* (faveira), entre outras; as com valor alimentício: *Euterpe oleracea* (açai), *Oenocarpus bacaba* (bacaba), *Caryocar glabrum*, *C. microcarpum*, *C. villosum* (pequiá), *Theobroma suincantum* (cupui), *Theobroma speciosum* (cacaui), *Anacardium giganteum* (cajui), *Byrsonima chrysophylla* (muruci), *Inga edulis* (ingá cipó), *Rheedia macrophylla* (bacuri), *Spondia mombim* (taperepá), dentre outras; e as com valor madeireiro: *Manilkara huberi* (maçaranduba), *Minquartia guianensis* (quariquara), *Mezilaurus itauba* (itauba), *Dinizia excelsa* (angelim), *Couratari guianensis* (tauari), *Dipteryx odorata*, *Jacaranda copaia*, *Tabebuia seratifolia* (ipê), *Virola michelii*, *Virola surinamensis* (ucuuba), entre outras (Tabela 8.4).

Floresta Ombrófila Densa Submontana

Na área inventariada foram amostrados 554 indivíduos, distribuídos em 113 espécies, 84 gêneros e 43 famílias, com uma densidade total (DT) de 553 indivíduos/ha e área basal total de 34,45 m² (Quadro 8.4).

A família com maior riqueza específica foi Fabaceae, com 17 espécies, seguida por Apocynaceae, Burseraceae, Melastomataceae, Moraceae, Olacaceae e Sapotaceae, com cinco espécies, e Cecropiaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae e Rubiaceae, com quatro cada uma.

Figura 8.33. Gráfico das principais famílias da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Ao analisar outros trabalhos florísticos e/ou fitossociológicos para o Estado do Amapá, observa-se que a Fabaceae destacou-se com maior riqueza específica em todos esses estudos. Lecythidaceae, Sapotaceae e Burseraceae também aparecem, com uma grande representatividade, juntamente com Fabaceae, entre as dez famílias com maior riqueza específica nas áreas da RDS Iratapuru, Resex Cajari, Camaipi, Serra do Navio e PARNA do Tumucumaque (RODRIGUES 1963; MORI *et al.* 1989; ALMEIDA *et al.* 1995; BATISTA e CARDOSO 2006; PEREIRA *et al.* 2007a, PEREIRA *et al.* 2007b; CARIM 2007).

Dentre as espécies amostradas destacam-se: *Anacardium giganteum* W. Hancock ex Engl., *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers., *C. villosum* (Aubl.) Pers., *Marmaroxylon racemosum* Ducke, *Manilkara huber* (Ducke) Standy, *Oenocarpus bacaba* Mart., *Ocotea caudata* Mez, *Protium trifoliolatum* Engl., *Pentaclethra macroloba* Kunth., *Virola michelii* Heckel., com grande importância econômica para a região, de acordo com as diferentes categorias de uso, que podem ser encontradas na Tabela 8.4.

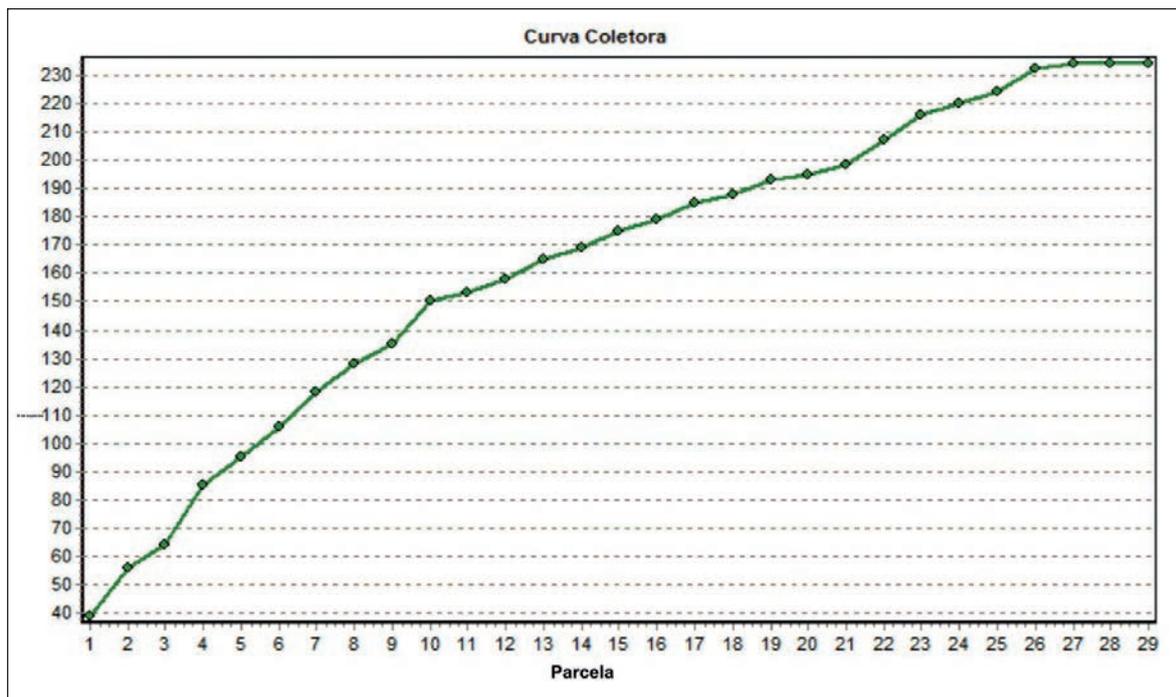
Dentre as espécies incluídas no estrato superior, que emergiram além do dossel da floresta ombrófila densa submontana, com portes acima de 35 m, pode-se citar: *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers., *C. villosum* (Aubl.) Pers., *Aspidosperma nitida* Woodson, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don e *Diploptropis purpurea* (Rich.) Amshoff (Figura 8.34).

Figura 8.34. Espécies do dossel da Floresta Ombrófila Densa Submontana. À esquerda, piquiá (*Caryocar glabrum*); à direita, aspecto do dossel.



A curva espécie/área, abrangendo as florestas ombrófila densa submontana, ombrófila densa aluvial e secundária, indicou que a intensidade amostral utilizada foi suficiente para cobrir a riqueza de espécies ocorrente nas florestas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão, estabilizando na parcela 27 (Figura 8.35).

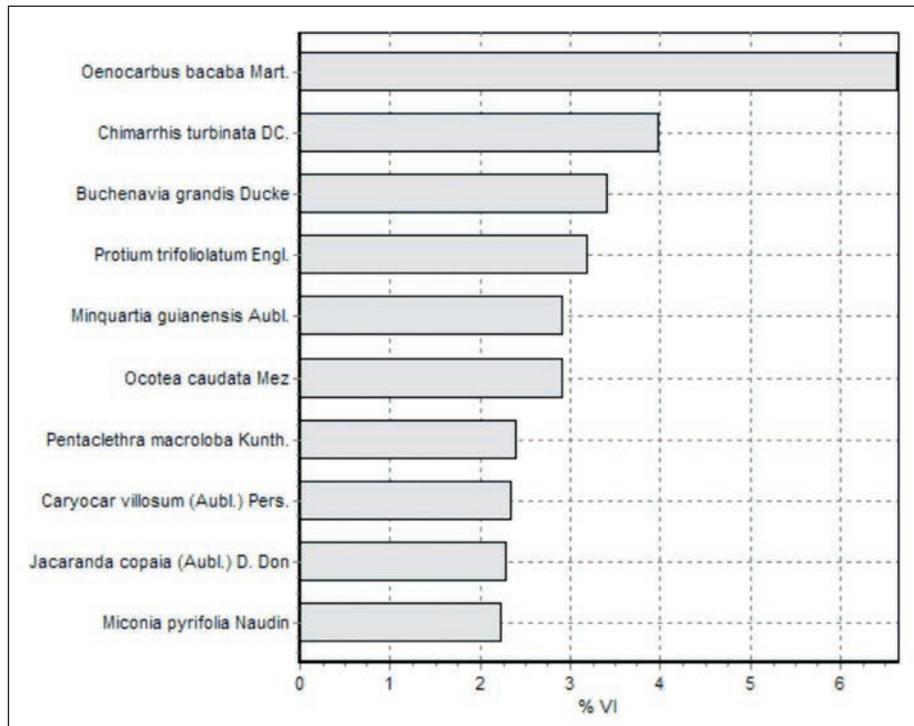
Figura 8.35. Curva acumulativa de espécies florestais amostradas na AID e ADA do AHE Cachoeira Caldeirão.



Na Tabela 8.5 encontram-se relacionados os parâmetros fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa Submontana da área de estudo, ordenados de acordo com índice de valor de importância. As espécies que ocuparam as 10 primeiras posições, para o índice de valor de importância (VI), assumiram 30,17%, o que indica a elevada importância dessas espécies na comunidade.

As espécies, de acordo com o VI, são: *Oenocarpus bacaba* Mart., *Chimarrhis turbinata* DC., *Buchenavia grandis* Ducke, *Protium trifoliolatum* Engl., *Minquartia guianensis* Aubl., *Ocotea caudata* Mez., *Pentaclethra macroloba* Kunth., *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers., *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don e *Miconia pyrifolia* Naudin (Figura 8.36).

Figura 8.36. Valor de importância das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

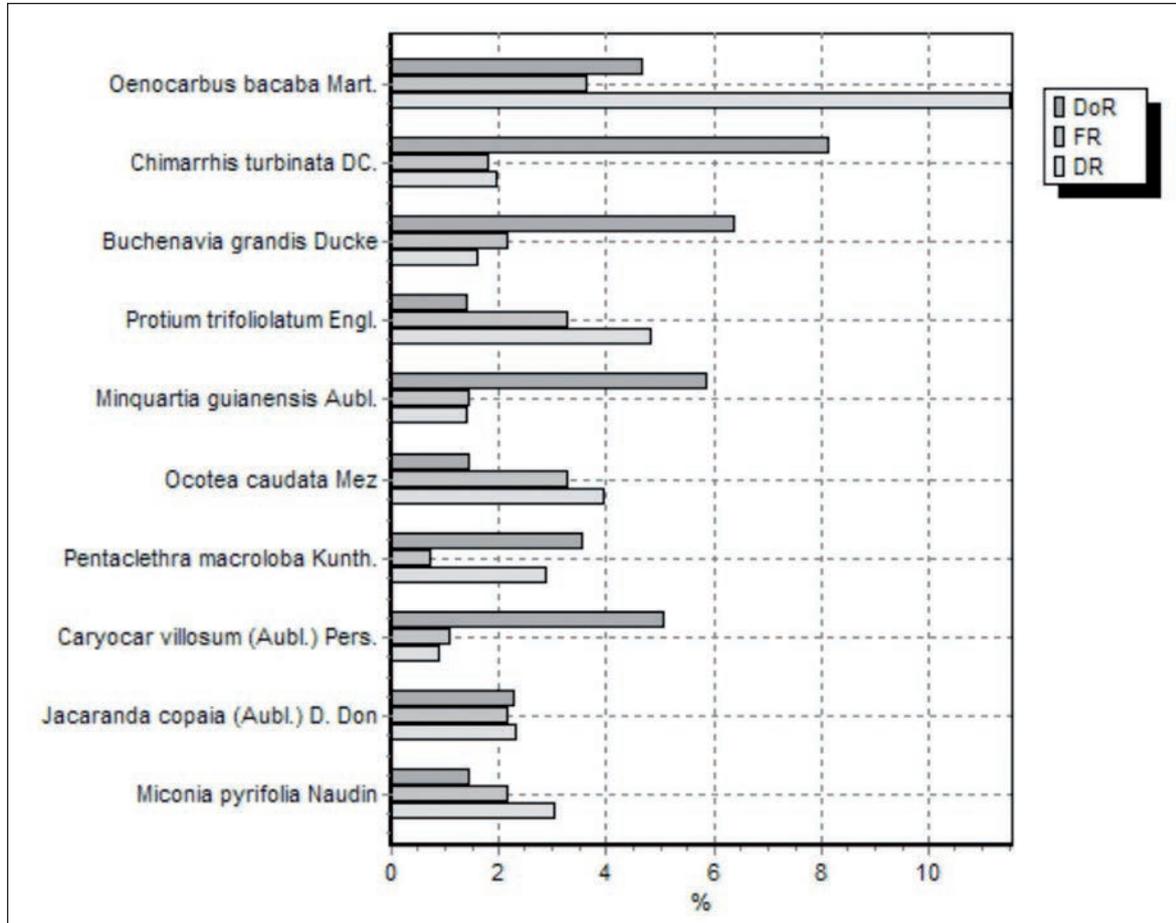


As espécies com maiores densidades foram: *Oenocarpus bacaba* Mart., com 11,55 indivíduos/ha; *Protium trifoliolatum* Engl., com 4,87; *Ocotea caudata* Mez., *Miconia punctata* (Desv.) D. Don. e *Palicourea guianensis* Aubl., com 3,97 cada; e *Miconia pyrifolia* Naudin, com 3,80 (Figura 8.37).

As espécies com maiores dominâncias relativas foram: *Chimarrhis turbinata* DC., com 2,82%; *Buchenavia grandis* Ducke, com 2,21%; *Miconia guianensis* Aubl., com 2,02%; *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers., com 1,75%; e *Oenocarpus bacaba* Mart., com 1,62% (Figura 8.37).

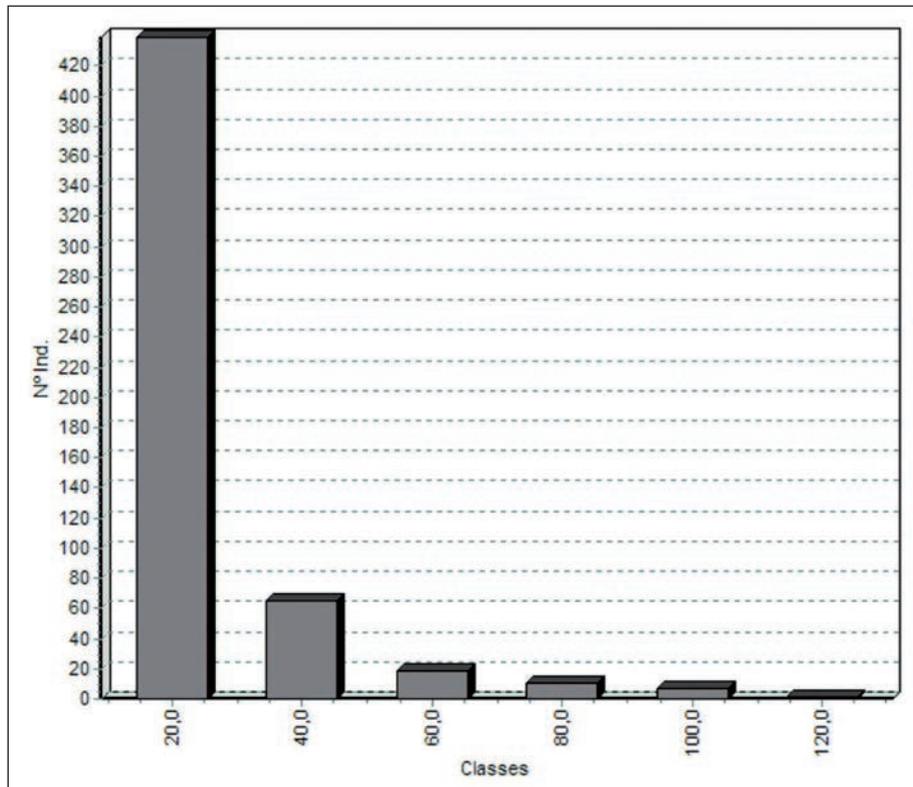
As espécies com maiores frequências relativas foram: *Oenocarpus bacaba* Mart., com 3,68%; *Protium trifoliolatum* Engl. e *Ocotea caudata* Mez., com 3,31 cada; *Buchenavia grandis* Ducke, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Miconia gratissima* Benth, *Miconia pyrifolia* Naudin, *Protium apiculatum* Swartz e *Virola michelii* Heckel., com 2,21 cada uma (Figura 8.37).

Figura 8.37. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



A estrutura diamétrica evidenciou que, mais de 75% dos indivíduos amostrados encontram-se distribuídos na primeira classe de diâmetro (Figura 8.38). Essa constatação deve-se à dinâmica do ambiente florestal, que está ligado às espécies de DAP menores, como as palmeiras e pioneiras colonizadoras das áreas de clareiras, relativamente frequentes nessa comunidade vegetal. Verifica-se que a distribuição segue o padrão em “J” invertido de florestas tropicais alteradas, com predominância de indivíduos menores na primeira classe de tamanho. Observa-se, também, que a maioria dos indivíduos ocupa a primeira classe, que agrupa indivíduos entre 10 cm a 20 cm de diâmetro. Apenas 4% dos indivíduos amostrados ocupam as duas últimas classes de diâmetro, ou seja, acima de 60 cm.

Figura 8.38. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



A área basal total foi de 34,35m², com densidade total de 554 indivíduos e 113 espécies nas trilhas estudadas. O maior valor de área basal ocorreu na última classe diamétrica de 60 DAP com 12,5 m²/ha (Figura 8.39).

Nota-se que as espécies mais importantes pelos demais parâmetros fitossociológicos mantiveram a expressividade para o valor de área basal nas parcelas de floresta estudada. *Chimarrhis turbinata* DC. aparece na primeira posição com 2,82 m², seguida por *Buchenavia grandis* Ducke com 2,21 m² e *Minuartia guianensis* Aubl. com 2,02 m². Vale ressaltar que as três primeiras espécies representam 21% do total da área basal. As dez espécies com as maiores áreas basais são: *Chimarrhis turbinata* DC., *Buchenavia grandis* Ducke, *Minuartia guianensis* Aubl., *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers., *Oenocarpus bacaba* Mart., *Inga alba* (SW.) Willd., *Pentaclethra macroloba* Kunth., *Goupia glabra* Aubl., *Swartzia polyphylla* DC. e *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) J W Grimes, as quais representam 48% do total da área basal (Tabela 8.5).

Na composição florística da regeneração e sub-bosque, em indivíduos com DAP ≥ 10 cm, foram amostrados 103 indivíduos, distribuídos em 39 espécies, 33 gêneros e 26 famílias (Tabela 8.6).

A família com maior riqueza específica foi Fabaceae, com seis espécies, seguida por Melastomataceae, com cinco, *Olacaceae*, com três, e *Burseraceae*, Myrtaceae e Simaroubaceae,

com duas espécies cada. De todas as famílias identificadas, as seis primeiras juntas representam 49% do total das espécies, sendo que 76% dessas famílias estão representadas por uma única espécie cada (Figura 8.40).

Figura 8.39. Área basal dos 554 indivíduos inventariados da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

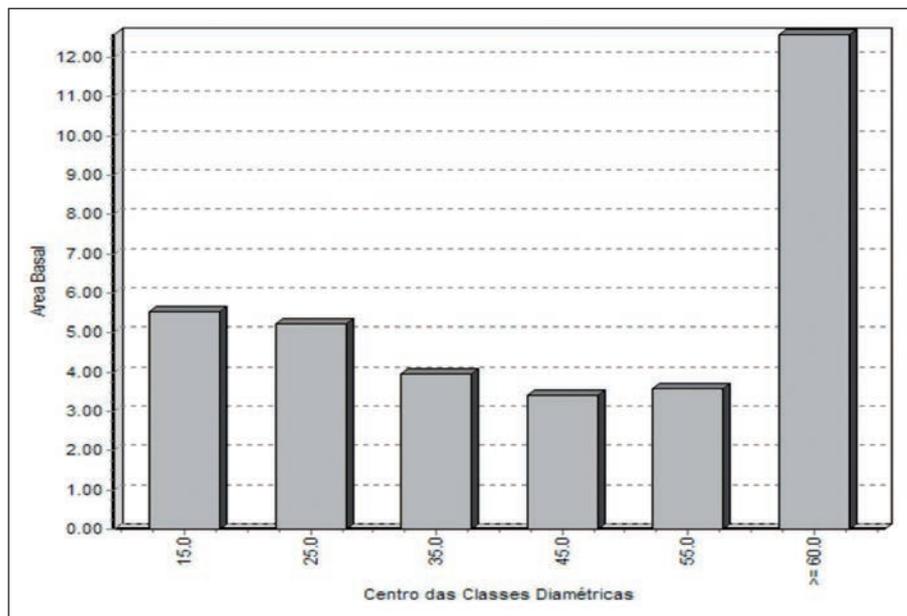
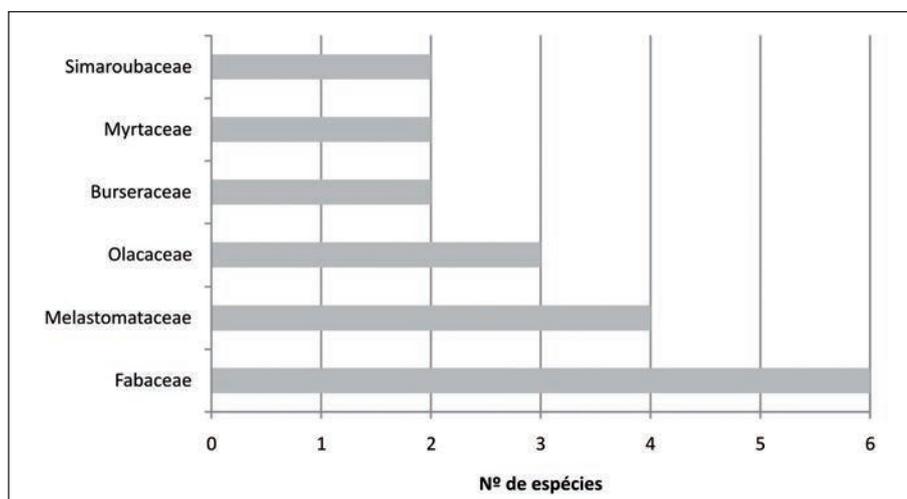


Figura 8.40. Gráfico das principais famílias da regeneração e sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



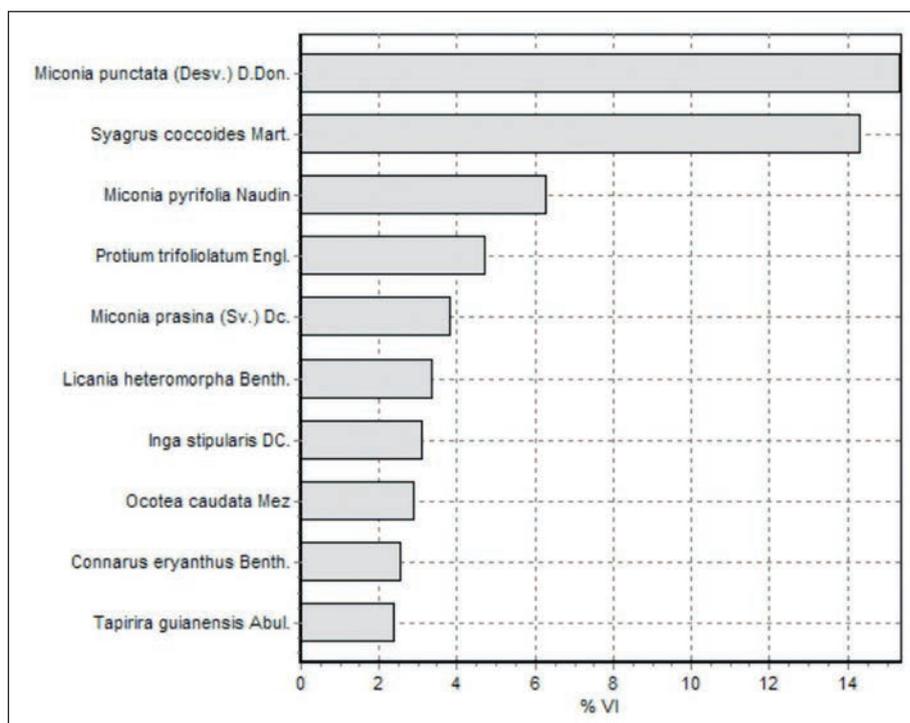
Dentre as espécies amostradas na regeneração e sub-bosque Floresta Ombrófila Densa, pode-se destacar: *Miconia* sp., *Miconia prasina* (Sv.) DC., *M. pyrifolia* Naudin, *Syagrus coccoides* Mart, *Protium trifoliolatum* Engl., *Licania heteromorpha* Benth, *Inga stipularis* DC., *Ocotea caudata* Mez, *Connarus eryanthus* Benth. e *Tapirira guianensis* Abul.

Por meio dos levantamentos da regeneração natural nas unidades amostrais DAP \geq 10 cm e 100 m², foi observado um total de 39 espécies. Dentre estas, constatou-se que 29 ocorrem no inventário das espécies de DAP maior que 10 cm, onde podem ser citadas: *Aspidosperma eteanum* Markgr, *Buchenavia grandis* Ducke, *Ocotea caudata* Mez, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Goupia glabra* Aubl., *Protium apiculatum* Swartz, *P. trifoliolatum* Engl., *Simarouba amara* Aubl., *Virola michelii* Heckel., *Pseudopiptadenia suaveolens* (Miq.) J W Grimes e *Ptychopetalum olacoides* Benth. Outras espécies, como *Ampelocera edentula* Kuhl., *Chaenochiton kappleri* (Sagot ex Engl.) Ducke, *Connarus eryanthus* Benth., *Cupania scorbiculata* L.C.Rich., *Guatteria schomburgkiana* Mart., *Inga stipularis* DC., *I. thibaudiana* DC. e *Miconia chrisophylla* (Rich.) Vahl., ocorrem apenas na regeneração e não possuem indivíduos com DAP acima de 10 cm.

Na Tabela 8.6 encontra-se a posição fitossociológica da regeneração e do sub-bosque de acordo com o valor de importância. As 10 primeiras espécies assumiram 170% do total do índice de valor de importância (VI), o que indica a elevada importância destas na comunidade.

As espécies destacadas, de acordo com o VI, foram: *Miconia punctata* (Desv.) D. Don. (15,37%), *Syagrus coccoides* Mart (14,34%), *Miconia pyrifolia* Naudin (6,30%), *Protium trifoliolatum* Engl (4,74%) e *Miconia prasina* (Sv.) DC (3,87%) (Figura 8.41).

Figura 8.41. Índice de valor de importância das principais espécies da regeneração natural e sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

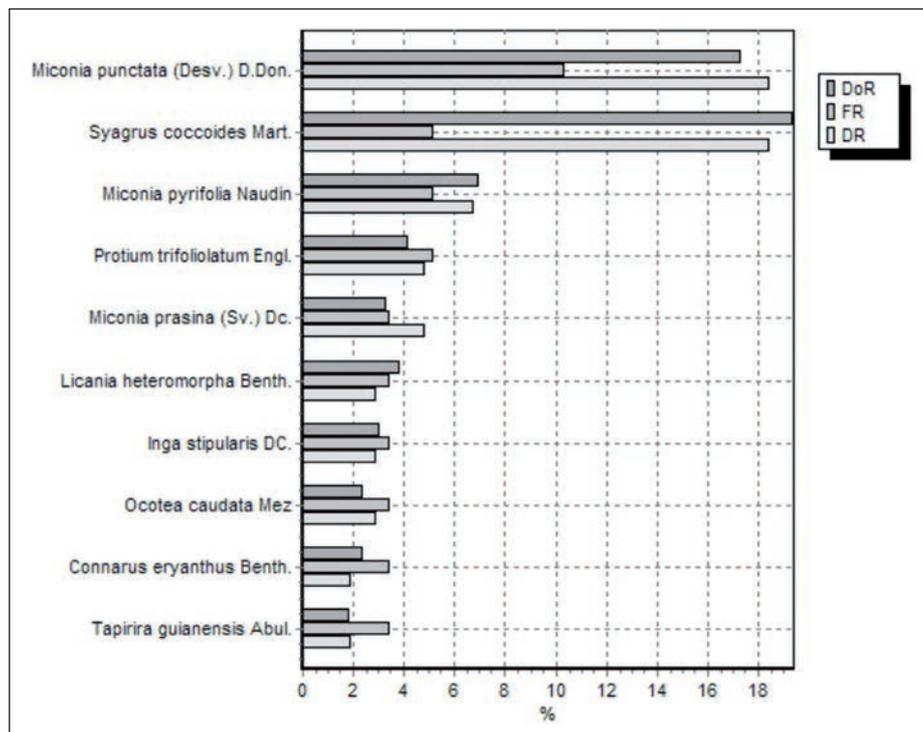


As espécies com maiores densidades relativas foram: *Miconia punctata* (Desv.) D.Don. e *Syagrus coccooides* Mart., com 18,45; *Miconia pyrifolia* Naudin, com 6,8; *Protium trifoliolatum* Engl e *Miconia prasina* (Sv.) DC, com 4,85; e *Licania heteromorpha* Benth, *Inga stipularis* DC., *Ocotea caudata* Mez, com 2,91 cada uma (Figura 8.42).

As espécies com maiores dominâncias relativas foram: *Syagrus coccooides* Mart., com 19,39; *Miconia punctata* (Desv.) D.Don., com 17,33; *Miconia pyrifolia* Naudin, com 6,94; *Protium trifoliolatum* Engl., com 4,21; *Licania heteromorpha*, com 3,85; e *Miconia prasina* (Sv.) DC., com 3,31 (Figura 8.42).

As espécies com maiores frequências relativas foram: *Miconia punctata* (Desv.) D.Don., com 10,34%; e *Syagrus coccooides* Mart., *Miconia pyrifolia* Naudin e *Protium trifoliolatum* Engl., com 5,17% cada uma (Figura 8.42).

Figura 8.42. Dominância, frequência e densidades relativas das principais espécies da regeneração natural e sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.4.5.2.2 Floresta Ombrófila Densa Aluvial

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial, na área estudada, possui um estrato arbóreo composto de espécies lenhosas e palmeiras, além de cipós, herbáceas e epífitas. Por meio dos resultados do inventário florístico e fitossociológico, foi possível identificar 626 indivíduos, distribuídos em 101 espécies, 72 gêneros e 30 famílias, com área basal total de 40,80 m² (Quadro 8.4).

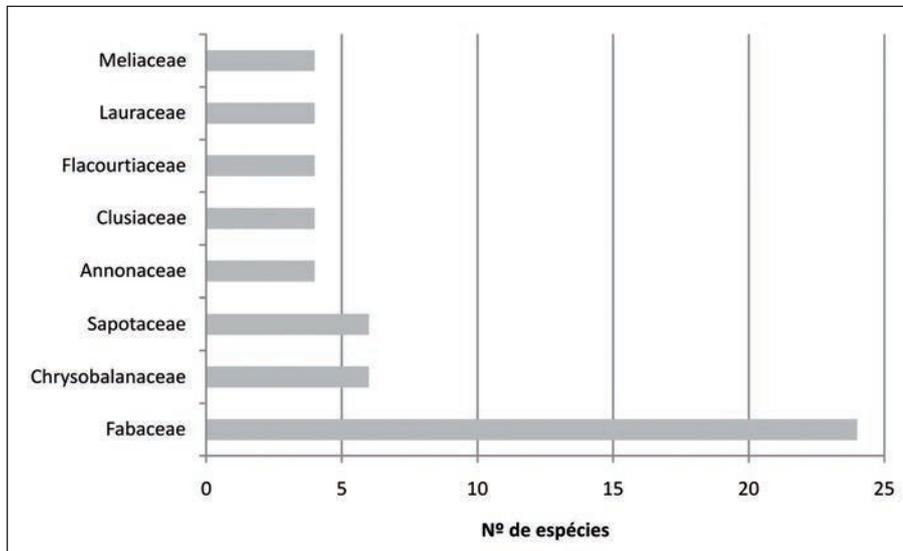
Dentre as espécies que ocorrem na floresta aluvial, destacam-se as seguintes: *Virola surinamensis* (Rol.) Warb (ucuúba), *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba), *Pentaclethra maculosa* Kunth (pracaxi), *Pterocarpus santalinoides* DC. (mututi), *Hevea guianensis* Aubl. (seringa), *Ficus maxima* Miller. (caxinguba), *Licania macrophylla* Benth., *Crudia oblonga* Benth., entre outras. Com relação às palmeiras, destacam-se *Euterpe oleracea* (açai) e *Astrocaryum murumuru* (murumuru), as quais compõem o sub-bosque, juntamente com os arbustos *Machaerium lunatum* (aturiá), *Herania mariaae* (cacau-jacaré) e as ervas *Montrichardia linifera*, *Calathea* sp, *Costus arabicus*, *Ischinosiphon arouma*, *I. gracilis*, *I. obliquos*, *Heliconia bihai*, além de muitas lianas, como *Entada polyphylla*, *Cydista aequinoctialis* e *Combretum* sp. (Figura 8.43).

Figura 8.43. Vista geral da Floresta Ombrófila Densa Aluvial, que ocorre nas margens do rio Araguari na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



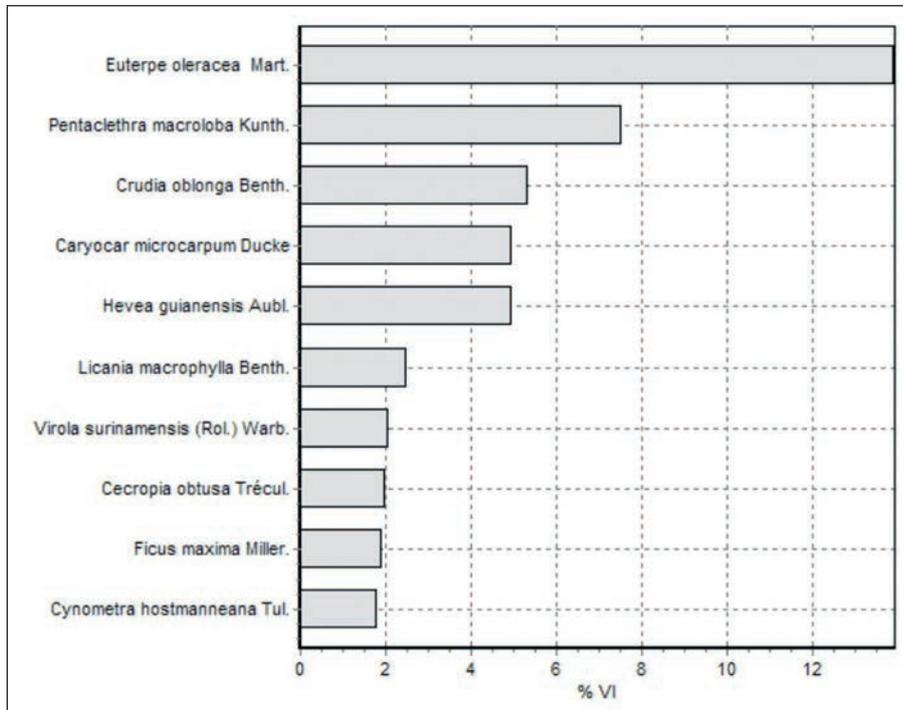
Dentre as mais importantes famílias, destacaram-se as seguintes: Fabaceae, com 24 espécies, bem como Sapotaceae e Chrysobalanaceae, com seis e cinco espécies, respectivamente. Em seguida estão Annonaceae, Clusiaceae, Flacourtiaceae e Lauraceae, com quatro espécies cada. Essas oito famílias compreendem 55% do total das espécies amostradas para a área de estudo (Figura 8.44). Fabaceae, Sapotaceae e Chrysobalanaceae também estão entre as principais famílias mencionadas nos estudos de Rabelo (1999), Almeida *et al.* (2004) e Jardim *et al.* (2004).

Figura 8.44. Gráfico das principais famílias da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



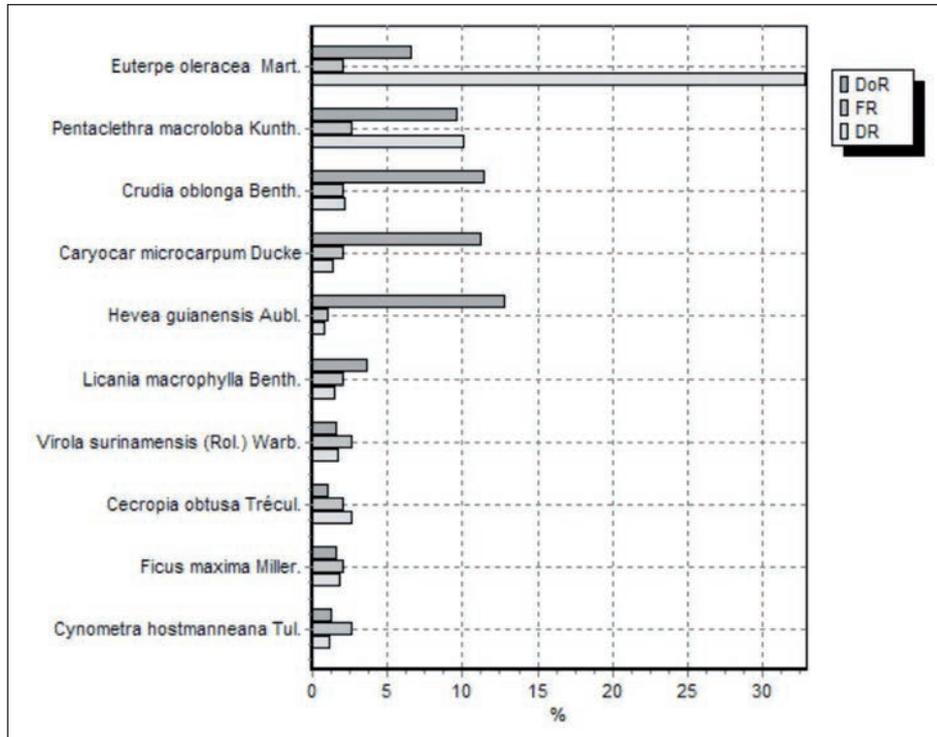
A Tabela 8.7 apresenta os parâmetros fitossociológicos de todas as espécies inventariadas na Floresta Ombrófila Densa Aluvial com DAP maior que 10 cm. As espécies estão organizadas em ordem decrescente de valor de importância, sendo elas: *Euterpe oleracea* Mart., *Pentaclethra macroloba* Kunth., *Caryocar microcarpum* Ducke, *Hevea guianensis* Aubl., *Crudia oblonga* Benth., *Licania macrophylla* Benth., *Crudia* sp2, *Virola surinamensis* (Rol.) Warb., *Cecropia obtusa* Trécul. e *Ficus maxima* Miller (Figura 8.45).

Figura 8.45. Valor de importância das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



As espécies *Euterpe oleracea* e *Pentaclethra macroloba* apresentaram maior densidade relativa na floresta aluvial, a primeira com 32,91% e a segunda com 10,22%. Do total de espécies amostradas, 46 delas, ou 55%, apresentaram densidade absoluta de uma árvore cada para esta fisionomia. As espécies com maior frequência relativa foram: *Pentaclethra macroloba* Kunth., *Virola surinamensis* (Rol.) Warb., *Cynometra hostmanneana* Tul. e *Licania heteromorpha* Benth. Com relação à dominância relativa, as espécies com maior valor expressivo foram: *Hevea guianensis* Aubl., *Crudia oblonga* Benth., *Caryocar microcarpum* Ducke, *Pentaclethra macroloba* Kunth. e *Euterpe oleracea* Mart. (Figura 8.46).

Figura 8.46. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Os ambientes ripários realizam importantes serviços ambientais, tal como a manutenção dos recursos hídricos. Esses ambientes minimizam os efeitos de enxurrada e enchentes, realizam a função de filtragem biológica de nutrientes e são refúgio e habitat para a fauna. A diversidade e a complexidade da vegetação existente nesses ambientes depende das relações ecológicas e de seus inúmeros processos e interações. Esses processos incluem o suprimento de resíduos vegetais e de matéria orgânica particulada e dissolvida, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas e o controle da temperatura (LUCCHESI 2000; LIMA 2003).

A vegetação ripária será o primeiro e principal sistema atingido pela construção do AHE Cachoeira Caldeirão. Trata-se de vegetação extremamente sensível à mudança ambiental e de fundamental importância para a resiliência da microbacia. Suas plantas apresentam um alto grau de tolerância e adaptação às condições de inundação e/ou alagamentos sucessivos, o que resulta em características estruturais morfo-anatômicas e/ou metabólicas, tais como a formação de aerênquimas, lenticelas, raízes adventícias e hidrocória (SCULTHORPE 1985; VARTAPETIAN e JACKSON 1997).

A transformação do rio, de ambiente lótico em um lago de ambiente lêntico, após o fechamento da barragem, causará a proliferação de macrófitas aquáticas flutuantes. Por outro lado, as macrófitas aquáticas fixas, que crescem sobre as pedras das corredeiras, vão desaparecer

e a fauna, que utiliza esse recurso, terá que encontrar outra fonte de alimento. Outro impacto provocado pela inundação e submersão das corredeiras e das florestas de várzea será a diminuição do teor de oxigênio, em razão da decomposição causada pela grande quantidade de material vegetal ofertada ao ambiente. Isso acarretará o desaparecimento da fauna bentônica e litorânea (FERREIRA 1993; RIBEIRO 2001).

8.4.5.2.3 Florestas Secundárias

As Florestas Secundárias estão restritas às áreas de antigas e atuais habitações. Trata-se de locais onde florestas primárias foram desflorestadas e queimadas, principalmente durante a época mais seca, para o plantio das culturas de subsistência, anuais ou perenes, tais como mandioca, hortaliças e legumes, além de frutíferas, como açaí, cupuaçu, banana e abacaxi. Essa prática é muito comum em toda a Amazônia. Sempre é utilizado o fogo, que possibilita a limpeza da área de forma menos onerosa. Entretanto, esse tipo de prática acarreta importantes problemas ecológicos, tais como a alteração da paisagem e o desequilíbrio da floresta.

A estratificação vertical compreende indivíduos com altura de cerca de nove metros. A cobertura do dossel não é muito densa e há grande penetração de luz, o que favorece o desenvolvimento de espécies pioneiras, dentre as quais, as mais representativas são: *Cecropia palmata* (embauba), *Tapirira guianensis* (tapiririca), *Vismia guianensis* (lacre) e *V. basifera* (lacre) (Figura 8.47).

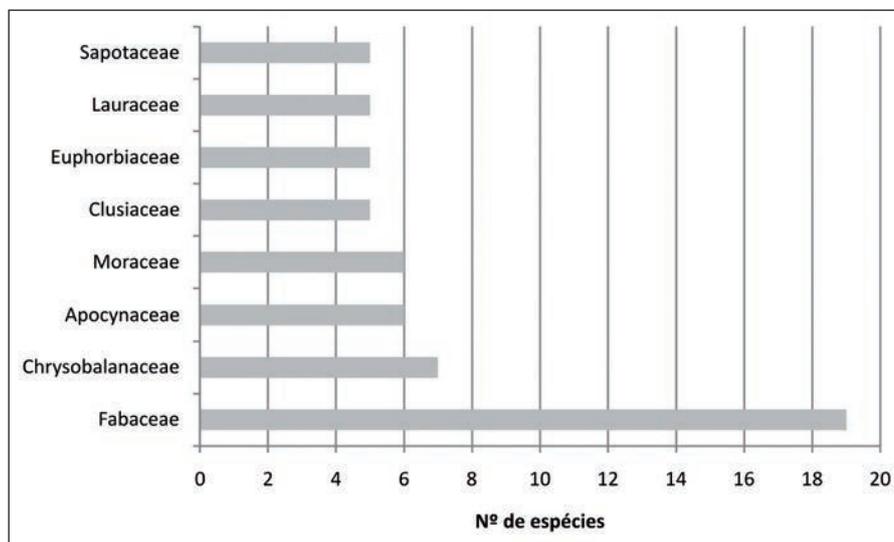
Nas Florestas Secundárias foram contabilizados 725 indivíduos, 126 espécies, 90 gêneros e 41 famílias, com área basal total de 36,59 m². Em um hectare foram encontrados diversos fragmentos de floresta em vários estágios sucessionais (Quadro 8.4).

As famílias com os maiores valores de importância são: Fabaceae, com 19 espécies; Chrysobalanaceae, com sete; Apocynaceae e Moraceae, com seis; e Clusiaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae e Sapotaceae, com cinco espécies cada. As oito primeiras famílias representam 46% do total das espécies e 13 famílias, das quais 32% estão representadas por uma única espécie cada. (Figura 8.48).

Figura 8.47. Aspecto geral da Floresta Secundária (capoeira) na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Figura 8.48. Gráfico das principais famílias da Floresta Secundária na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



De acordo com o valor de importância, destacam-se as espécies: *Minquartia guianensis* Aubl., *Oenocarpus bacaba* Mart., *Miconia pyrifolia* Naudin, *Sacoglottis guianensis* Benth., *Virola michelii* Heckel. e *Goupia glabra* Aubl. (Tabela 8.8 e Figura 8.49)

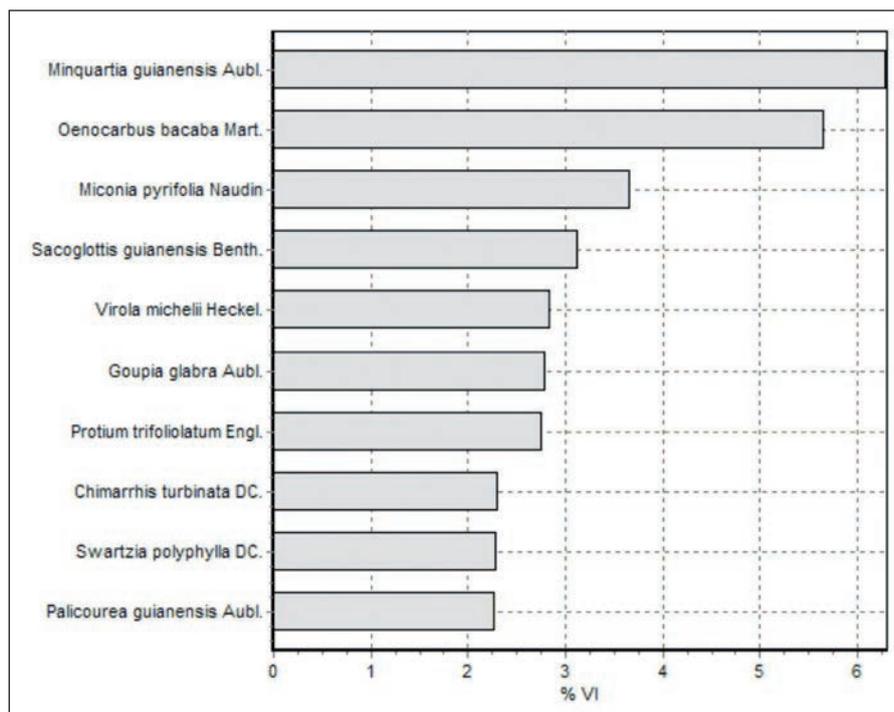
Com relação à densidade relativa para as espécies, observa-se a presença de *Oenocarpus bacaba* Mart. (10,07%), *Minquartia guianensis* Aubl. (7,03%), *Miconia pyrifolia* Naudin (6,21%), *Protium trifoliolatum* Engl. (4,28%), *Palicourea guianensis* Aubl. (3,86%), *Bellucia grossularioides* (L.)

Triana (3,72%), *Virola michelii* Heckel. (3,03%) e *Protium apiculatum* Swartz (2,76%). As outras 122 espécies somam 59% (Figura 8.50).

As espécies *Tapirira guianensis*, *Vismia guianensis*, *V. basifera*, *Bellucia grossularioides* e *Gutteria poeppigiana* são citadas como espécies pioneiras dentro da estrutura das Florestas Secundárias por Vieira (2006), Oliveira e Jardim (1998), Almeida e Vieira (2001), Rabelo (2001) e Miranda *et.al.* (2003).

Almeida e Vieira (2001) estudaram as Florestas Secundárias no Pará e constataram baixos níveis de riqueza, diversidade e biomassa. As Florestas Secundárias apresentam valores inferiores nesses quesitos quando comparadas com as Florestas Primárias. Os autores concluíram que esses valores baixos estão relacionados aos ciclos de cortes e queimas sucessivas.

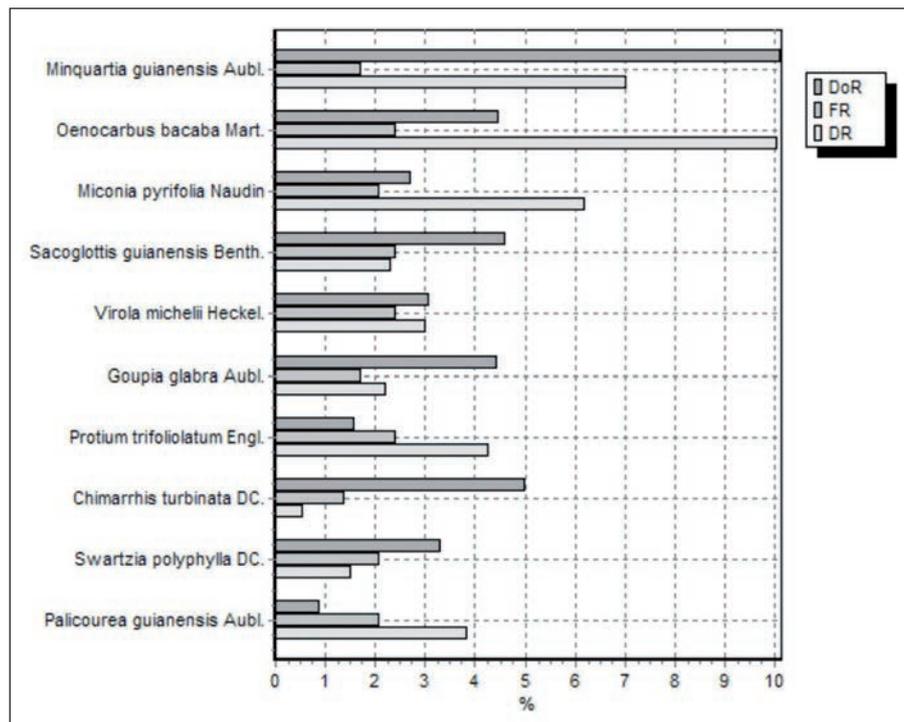
Figura 8.49. Valor de importância das principais espécies das Florestas Secundárias na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



No sub-bosque há presença de indivíduos jovens de espécies pioneiras de *Syagrus coccoides* Mart., *Bellucia grossularioides* (L.) Triana, *Miconia affinis* DC. e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. Algumas áreas aparecem bem fechadas em função dos cipós, principalmente das famílias Dilleniaceae, Passifloraceae, Bignoniaceae e Leguminosae.

O estrato herbáceo é composto de Poaceae, Cyperaceae, Maranthaceae e Heliconiaceae. O solo é coberto por uma espessa camada de folhas degradadas, principalmente no período de maior índice pluviométrico (chuvoso).

Figura 8.50. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies das Florestas Secundárias na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.4.5.2.4 Savanas

Os campos savânicos do Estado do Amapá estão distribuídos no sentido norte-sul e na sua porção sudoeste. Semelhantes, fisionomicamente, aos cerrados do planalto central, as savanas do Amapá cobrem uma superfície de 9.986,89 km², o que corresponde a 6,87% do Estado. Esse ecossistema se caracteriza por suas árvores tortuosas, suberificadas, de folhas raramente decíduas, assim como por formas biológicas adaptadas aos solos deficientes, profundos e aluminizados (RADAMBRASIL 1974).

As savanas estão associadas aos solos aluminizados, derivados do Grupo Barreiras, os quais são constituídos por sedimentos areno-argilosos, arenosos, argilosiltosos e conglomerados, assentados em discordância sobre as rochas Pré-Cambrianas do Complexo das Guianas (RABELO e CHAGAS 1995) (Figura 8.51).

Figura 8.51. Aspecto geral das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

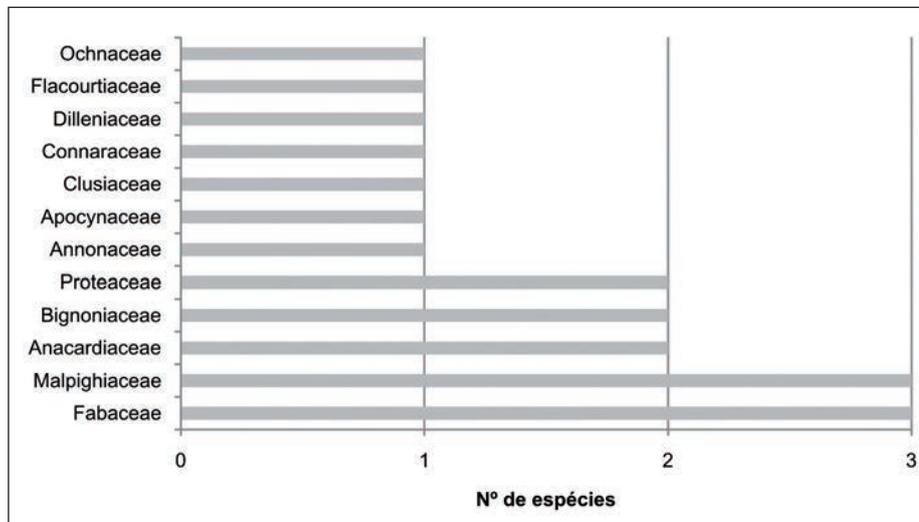


O ecossistema de savanas é controlado pelos seguintes aspectos: clima, química e física do solo (edáfico), disponibilidade de água e nutrientes, geomorfologia e topografia. A distribuição da flora está condicionada à latitude, ao lençol freático, às queimadas, assim como às ações antrópicas (RIBEIRO e WALTER 1998).

As espécies herbáceas mais abundantes nas savanas são: *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth, *R. cephalotes* (L.) Vahl, *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, *Polygala apressa* Benth., *P. timoutou* Aubl. e o arbusto *Tibouchina aspera* Aubl. Entre as espécies arbustivas pode-se destacar: *Byrsonima* sp., *B. crassifolia* (L.) HBK, *B. coccolobifolia* HBK, *Ouratea discophora* Ducke, *Anacardium occidentale* L., *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson, *Curatella americana* L. e *Tabebuia seratifolia* (Vahl.) Nichols (Tabela 8.9).

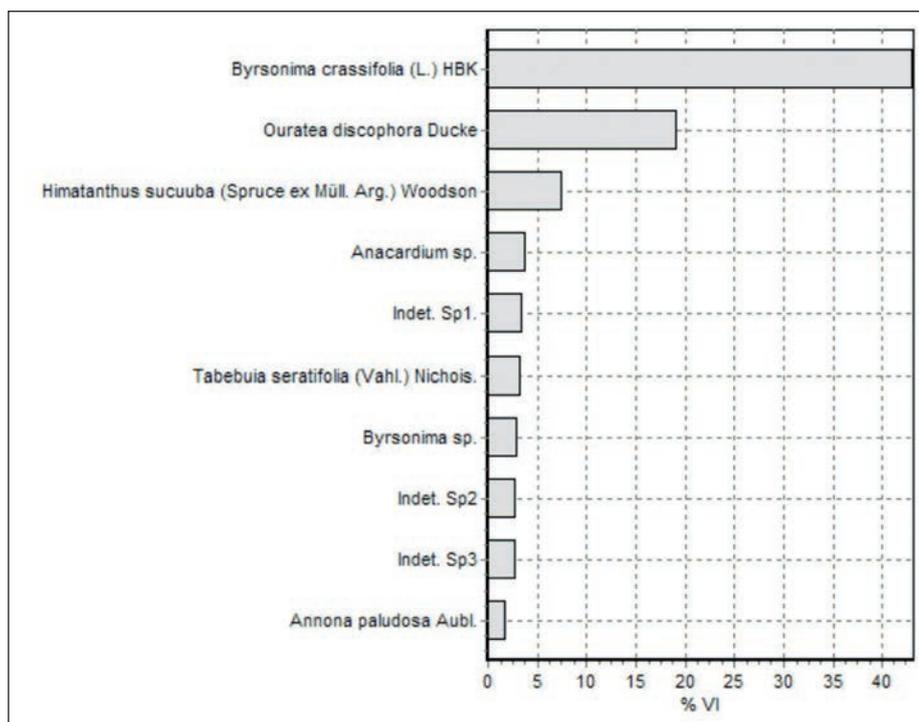
As savanas da Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão são constituídas por 19 espécies, distribuídas em 16 gêneros e 12 famílias (Quadro 8.4). As famílias mais representativas, em termos de riqueza de espécies, são Fabaceae e Malpigiaceae, com três espécies, seguidas de Anacardiaceae, Bignoniaceae e Proteaceae, com duas, e Annonaceae, Apocynaceae, Clusiaceae, Connaraceae, Dilleniaceae, Flacourtiaceae e Ochnaceae, com uma espécie cada (Figura 8.52). Com relação ao número de espécies, a família Fabaceae também está entre as mais importantes para as savanas amazônicas, segundo listado por Miranda e Carneiro Filho (1994).

Figura 8.52. Gráfico das famílias das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



As espécies que se destacaram, de acordo com o VI, foram: *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK (43,13%), *Ouratea discophora* Ducke. (19,27%), *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson (7,61%), *Byrsonima coccolobifolia* HBK (3,91%) e *Roupalea* sp. (3,58%) (Figura 8.53).

Figura 8.53. Índice de valor de importância das principais espécies das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

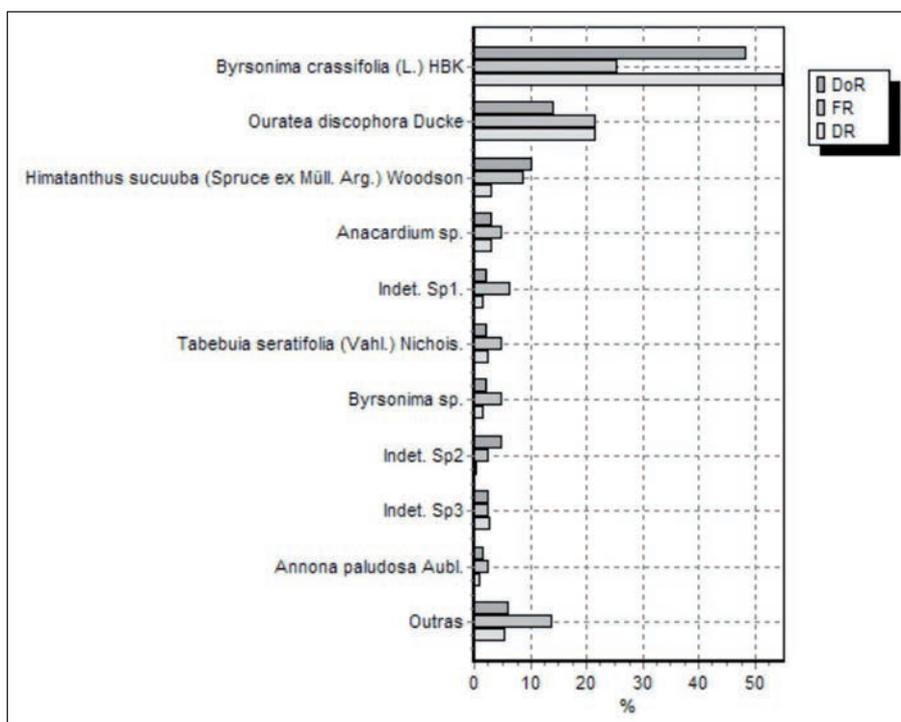


As espécies com maiores densidades relativas foram: *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK, com 55,15%; *Ouratea discophora* Ducke., com 21,69%; e *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson e *Byrsonima coccolobifolia* HBK, com 3,31% cada (Figura 8.54).

As espécies com maiores dominâncias relativas foram: *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK, com 48,62%; *Ouratea discophora* Ducke., com 14,33%; *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson, com 10,55%; e *Panopsis* sp., com 5,21% (Figura 8.54).

As espécies com maiores frequências relativas foram: *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK, *Ouratea discophora* Ducke., *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson, *Roupalea* sp., *Byrsonima* sp., *Byrsonima coccolobifolia* HBK e *Tabebuia seratifolia* (Vahl.) Nichois. (Figura 8.54).

Figura 8.54. Dominância, frequência e densidades relativas das principais espécies das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.4.6 CONCLUSÕES

Na área inventariada foram registradas 241 espécies, distribuídas em 113 na floresta ombrófila densa, 101 na floresta ombrófila densa aluvial, 126 na floresta secundária e 19 nas savanas, com a presença de espécies de interesse para a conservação da biodiversidade.

A floresta ombrófila densa submontana apresenta-se bastante antropizada, verificado pela baixa riqueza de espécies encontradas na área, com a presença de 113 espécies, 84 gêneros e 43 famílias.

A floresta ombrófila densa aluvial apresenta-se também antropizada, com uma riqueza significativa de espécies, se comparada com as várzeas do estuário amazônico, representada por 101 espécies, 72 gêneros e 30 famílias. Este ambiente é menos rico se comparado com as florestas ombrófilas densas submontana, e também estruturalmente menor.

As florestas secundárias aparecem com valores expressivos, 126 espécies, 90 gêneros e 41 famílias, devido aos vários estágios sucessionais dessas capoeiras, decorrentes do acelerado processo de degradação ambiental na área.

A savana da área de estudo é o ambiente mais conservado, composto por 19 espécies, distribuídas em 16 gêneros e 12 famílias, e representa um importante remanescente deste ecossistema na região.

Os dados obtidos nas análises fitossociológicas demonstram uma baixa diversidade de espécies, na maioria das fitofisionomias estudadas, quando comparadas com outras áreas do Amapá. Isto pode se explicado pela aproximação de centros urbanos, histórico de ocupação e estradas, como por exemplo, a BR 156 e a BR 210 (Perimetral Norte), importantes eixos de desenvolvimento do Estado.

Algumas espécies são classificadas em “localmente raras”, como: *Rhabdodendron amazonicum* (Spruce ex Benth.) Huber, *Hymenaea* sp., *Ceiba pentandra* Gaertn, *Cedrela odorata* L., *Parkia nitida* Miq., *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. São espécies que se mantêm com populações viáveis mínimas muito vulneráveis a exploração econômica. Nesta escala, costumam-se definir espécies raras como aquelas com densidades de um indivíduo por hectare.

As espécies que apresentam algum histórico de exploração econômica são: *Tabebuia seratifolia* (Vahl.) Nichois., *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers., *C. villosum* (Aubl.) Pers., *C. microcarpum* Ducke, *Couratari guianensis* Aubl., *Dinizia excelsa* Ducke, *Marmaroxylon racemosa* Ducke, *Carapa guianensis* Aubl., *Cedrela odorata* L., *Manilkara huber* (Ducke) Standy, *Minuartia guianensis* Aubl., *Virola michelii* Heckel., *V. sebifera* Aubl., *V. surinamensis* (Rol.) Warb. dentre outras.

As fitofisionomias apresentaram baixa riqueza específica, comparada com os inventários de áreas mais próximas, além de se apresentarem bastante antropizadas. Registra-se que a amostragem apresentou-se eficiente através da estabilização da curva do coletor.

Não foram registradas espécies que constam da Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008.

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
1	Anacardiaceae	1	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	caju-açu	árvore
		2	<i>Spondia mombim</i> L.	taperebá	árvore
		3	<i>Tapirira guianensis</i> Abul.	tapiririca	árvore
		4	<i>Thyrsodium paraense</i> Hub.	breu-de-leite	árvore
		5	<i>Anacardium occidentales</i> L.	caju	arbusto
2	Annonaceae	6	<i>Guatteria</i> sp.	envira	árvore
		7	<i>Rollinia exsucca</i> (DC.ex Dunal.) A DC.	envira-mole	árvore
		8	<i>Xylopia nitida</i> Dun.	enviracana	árvore
		9	<i>Annona paludosa</i> Aubl.	envira-folha-peluda	arbusto
		10	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	envira-preta	árvore
		11	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	envira-branca	árvore
3	Apocynaceae	12	<i>Ambelania acida</i> J.F.Gmel.	pepino-do-mato	árvore
		13	<i>Apidosperma desmanthum</i> Benth	araracanga	árvore
		14	<i>Aspidosperma dariense</i> Woodson ex Duyer.	araracanga-folha-miúda	árvore
		15	<i>Aspidosperma eteanum</i> Markgr.	araracanga- folha-dura	árvore
		16	<i>Aspidosperma nitida</i> Woodson	carpanaúba	árvore
		17	<i>Couma guianensis</i> Aubl.	souvinha	árvore
		18	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rod.	souva	árvore
		19	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	sucuúba	árvore
		20	<i>Parahancornia amapa</i> Ducke	amapá	árvore
		21	<i>Tabernamontana</i> sp.*	pocoro	arbusto
4	Araceae	22	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott *	aracea-palmata	epífita
		23	<i>Philodendrum</i> sp.*	aracea-folha-grande	epífita
5	Araliaceae	24	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguiri	maorototó	árvore
6	Arecaceae	25	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	tucamã	estipe
		26	<i>Desmoncus</i> sp.*	jacitaria	líana
		27	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	açaí	estipe
		28	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	bacaba	estipe
		29	<i>Socratea exorrhiza</i> Mart.	paxiúba	estipe
		30	<i>Syagrus coccooides</i> Mart.	ariri	estipe
7	Asteraceae	31	<i>Melampodium</i> sp.*	erva-de-deus	erva
		32	<i>Mikania congesta</i> DC.*	salsa-branca	erva
8	Bignoniaceae	33	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	parapara	árvore
		34	<i>Memora flavida</i> (DC.) Bureau & K. Schum	cipó-folha-fina	líana
		35	<i>Tabebuia seratifolia</i> (Vahl.) Nichois.	ipê-amarelo	árvore
		36	<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê	árvore
9	Bombacaceae	37	<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn	samaúma	árvore
		38	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A.Robyns	mamorana- folha-média	árvore
		39	<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A. Robyns	mamorana	árvore
		40	<i>Matisia paraensis</i> Huber	cupuaçurana	árvore

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
		41	<i>Pseudobombax munguba</i> (Mart. & Zucc.) Dugand.	munguba	árvore
10	Boraginaceae	42	<i>Cordia exaltata</i> Lam.	feijó-folha-grande	árvore
		43	<i>Cordia nodosa</i> L.	freijó-de-formiga	árvore
		44	<i>Cordia scabrifolia</i> A. DC.	freijó	árvore
		45	<i>Cordia tetrandra</i> Aubl.	frejorana	árvore
		46	<i>Heliotropium indicum</i> L.*	fedegosso	erva
11	Bromeliaceae	47	<i>Bromelia</i> sp.*	bromélia	epífita
12	Burseraceae	48	<i>Protium apiculatum</i> Swartz	breu-folha-grande	árvore
		49	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	breu	árvore
		50	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand. subsp.heptaphyllum	breu-cheiroso	árvore
		51	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	breu-preto	árvore
		52	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	breu-três-folhas	árvore
		53	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) O Kunth.	breu-folha-fina	árvore
		54	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> Mart.	breu-sucuruba	árvore
		55	<i>Trattinnickia lawrencei</i> var. <i>bolivianum</i> D.C. Daly	sucuruba-folha-áspera	árvore
		56	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	sucurubinha	árvore
13	Caryocaraceae	57	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	piquiarana	árvore
		58	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	piquiarana-da-várzea	árvore
		59	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	piquiá	árvore
14	Cecropiaceae	60	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul.	embaúba-branca	árvore
		61	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	embaúba-vermelha	árvore
		62	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	embaúba-torem	árvore
		63	<i>Pouroma mollis</i> Tréc. subsp. mollis	embaúba-asa-de-morcego	árvore
15	Celastraceae	64	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	cupiúba	árvore
		65	<i>Maytenus guianensis</i> Klotzsch	chichua	árvore
16	Chrysobalanaceae	66	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.*	ajiru	arbusto
		67	<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	caripe-folha-miúda	árvore
		68	<i>Hirtella eriandra</i> Benth.	caripe-folha-média	árvore
		69	<i>Hirtella</i> sp.	caripe	árvore
		70	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	cariperana-folha-miúda	árvore
		71	<i>Licania guianensis</i> Aublet.	Cariperana- folha-branca	árvore
		72	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	macucu-de-sangue	árvore
		73	<i>Licania licaniiiflora</i> (Sagot.) Blake	cariperana-folha-áspera	árvore
		74	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	anoera	árvore
		75	<i>Licania octandra</i> (Hooff. ex R.& P.) Kunth.	cariperana	árvore
		76	<i>Licania pallida</i> Spr.ex Sagot.	cariperana-folha-grande	árvore
		77	<i>Licania</i> sp.	caripezinho	árvore
17	Clusiaceae	78	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	jacareúba	árvore
		79	<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	tamanqué-folha-miúda	árvore

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
		80	<i>Clusia grandiflora</i> Splitg.*	cebola-braba	árvore
		81	<i>Clusia panapanari</i> (Aubl.) Choisy*	cebolinha	árvore
		82	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Piert.	bacuri	árvore
		83	<i>Vismia bemerguii</i> M.E.Berg.	lacre-vermelho	árvore
		84	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	lacre-folha-fina	árvore
		85	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	lacre-folha-dourada	árvore
		86	<i>Vismia macrophylla</i> HBK	lacre-folha-grande	árvore
		87	<i>Vismia</i> sp.	lacre	árvore
18	Combretaceae	88	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	mirindiba	árvore
19	Connaraceae	89	<i>Connarus eryanthus</i> Benth.	sanguerana	árvore
		90	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch. var. <i>angustifolius</i> Radlk.	pau-sangue	árvore
		91	<i>Connarus</i> sp.	pau-de-sangue-folha-grande	árvore
20	Costaceae	92	<i>Costus arabicus</i> L.*	canarana-folha-peluda	erva
21	Cyperaceae	93	<i>Cyperus ligularis</i> L.*	capim-navalha	erva
		94	<i>Cyperus</i> sp.*	capim	erva
22	Dilleniaceae	95	<i>Curatella americana</i> L.	mangaba, lixeira	arbusto
23	Dioscoreaceae	96	<i>Diocorea</i> sp.*	borboletinha	liana
24	Ebenaceae	97	<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gurke E. Ferraz	caqui-preto-da-várzea	árvore
25	Eleocarpaceae	98	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	urucurana	árvore
26	Erytroxylaceae	99	<i>Eryroxylum macrophyllum</i> Cav.	epadu-grande	árvore
27	Euphorbiaceae	100	<i>Concerveiba guianensis</i> Aubl.	arranheira	árvore
		101	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	maravuvuia	árvore
		102	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	seringueira	árvore
		103	<i>Hieronima laxiflora</i> (Tul.) M.Arg.	mar-gonsalo	árvore
		104	<i>Mabea</i> sp.	seringai	árvore
		105	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	sapinho	árvore
		106	<i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill	pereiro	árvore
		107	<i>Sapium curupita</i> Huber	curupita, burra leiteira	árvore
		108	<i>Sapium lanceolatum</i> Huer.	curupita	árvore
28	Fabaceae	109	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	saboeiro	árvore
		110	<i>Andira</i> sp.	uchi-de-morcego-folha-miúda	árvore
		111	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt.) Spritz ex Pulle	uchi-de-morcego	árvore
		112	<i>Batesia floribunda</i> Spr.ex Benth.	acapurana-da-terra-firme	árvore
		113	<i>Crudia oblonga</i> Benth.	rim-de-paca	árvore
		114	<i>Cynometra hostmanneana</i> Tul.	jutairana	árvore
		115	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	jutaí-pororoca	árvore
		116	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	angelim-vermelho	árvore
		117	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	sucupira	árvore
		118	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	cumarú	árvore
		119	<i>Entada polyphylla</i> Benth.*	escova-de-macaco	liana

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
		120	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	orelha-de-macaco	árvore
		121	<i>Hymenaea oblongifolia</i> huber.var. <i>palustris</i> (Ducke.) Lee & Lanj.	jatobá-peludo	árvore
		122	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke.	angelim	árvore
		123	<i>Inga alata</i> Benoist	ingá	árvore
		124	<i>Inga alba</i> (SW.) Willd.	ingá-vermelho, ingá-pereba	árvore
		125	<i>Inga capitata</i> Desv.	ingá-facão	árvore
		126	<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	ingá-folha-alada-peluda	árvore
		127	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá-cipó	árvore
		128	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-ferro	árvore
		129	<i>Inga longiflora</i> Benth.	Ingá-folha-grande	árvore
		130	<i>Inga paraensis</i> Ducke.	ingazinho	árvore
		131	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	ingá-peludo	árvore
		132	<i>Inga stipularis</i> DC.	ingá-de-orelha	árvore
		133	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	ingá-roçeiro	árvore
		134	<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth) Cowam	iperana da várzea	árvore
		135	<i>Macrolobium multijuga</i> (Dc.) Benth.	iperana-da-terra-firme	árvore
		136	<i>Marmaroxylon racemosum</i> Ducke	angelim-rajado	árvore
		137	<i>Marmaroxylon</i> sp.	angelim	árvore
		138	<i>Mimosa pudica</i> L.*	maria-fecha-porta	erva
		139	<i>Mora paraensis</i> Ducke.	pracuúba	árvore
		140	<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	tento	árvore
		141	<i>Parkia nitida</i> Miq.	fava-bunguê	árvore
		142	<i>Pentaclethra macroloba</i> Kunth.	pracaxi	árvore
		143	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) JW	timborana	árvore
		144	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	mututi	árvore
		145	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp.& Endl.	louro-tamanquaré	árvore
		146	<i>Stryphnodendron pucherrimum</i> (Willd.) Hochr.	barbatimãorana	árvore
		147	<i>Stryphnodendron</i> sp.	favinha	árvore
		148	<i>Swartzia laxiflora</i> Bong. ex Benth.	pacapeua	árvore
		149	<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S.Cowan. var. <i>polyanthera</i> (Stend) R.S.Cowan.	pacapeuarana	árvore
		150	<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	pitaica	árvore
		151	<i>Tachigali mymercophila</i> Ducke	taxi-preto	árvore
		152	<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	fava-bolacha-da-terra-firme	árvore
		153	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	impingeira	árvore
		154	<i>Zygia cauliflora</i> (Willd.) Killip ex Record.	ingarana	árvore
		155	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	raparigueira	árvore
29	Flacourtiaceae	156	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	pelo-de-cutia	árvore
		157	<i>Casearia</i> sp.	sardinheira	árvore
		158	<i>Casearia javitensis</i> H.B.K.	canela-de-velho	árvore

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
		159	<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	sardinheira-folha-miúda	árvore
		160	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	sardinheira-folha-lisa	árvore
		161	<i>Hasseltia floribunda</i> HBK.	sardinheira-folha-serrilhada	árvore
		162	<i>Laetia procera</i> (P.& E.) Eichl.	pau-jacaré	árvore
		163	<i>Lindackeria latifolia</i> Benth.	farinha seca	árvore
30	Hipocrateaceae	164	<i>Hipocratea</i> sp.*	cipó-duro	liana
31	Humiriaceae	165	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	uxirana	árvore
		166	<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	paruru	árvore
32	Lauraceae	167	<i>Licaria cayennensis</i> (Meisn.) Kosterm.	lourinho	árvore
		168	<i>Licaria canella</i> Kost.	louro-casca-fina	árvore
		169	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. Ex Mez.	itaúba	árvore
		170	<i>Ocotea caudata</i> Mez	louro-preto	árvore
		171	<i>Ocotea cujumari</i> Mart.	louro-cheiroso	árvore
		172	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	louro-prata	árvore
		173	<i>Ocotea longifolia</i> HBK	louro-folha-grande	árvore
33	Lecythydaceae	174	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	tauari	árvore
		175	<i>Couratari stellata</i> A.C. Sm.	tauari-folha-áspera	árvore
		176	<i>Couratari tenuicarpa</i> A.C.Smith.	tauarizinho	árvore
		177	<i>Eschweilera apiculata</i> (Berg.) Miers.	matamata-vermelho	árvore
		178	<i>Eschweilera coreacea</i> (A P.de Candolle.) Martius ex Berg.	matamata-branco	árvore
		179	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) Mori.	matamata	árvore
		180	<i>Gustavia augusta</i> L.	geniparana	árvore
		181	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Mori	sapucaia	árvore
34	Linaceae	182	<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	pau-serra-branca	árvore
35	Loranthaceae	183	<i>Phthirusa</i> sp.*	erva-de-passarinho	hemiparasita
36	Malpighiaceae	184	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth.	muruci-folha-fina	arbusto
		185	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> HBK	muruci-folha-redonda	arbusto
		186	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) HBK	muruci-folha-dourada	arbusto
		187	<i>Byrsonima crispa</i> A.Juss.	muruci-pecíolo-grande	árvore
		188	<i>Byrsonima densa</i> (Poir) DC.	muruci-da-mata	árvore
		189	<i>Byrsonima</i> sp.	muruci	arbusto
37	Melastomataceae	190	<i>Aciotes</i> sp.*	tinteirinho	erva
		191	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	goiaba-de-anta	árvore
		192	<i>Miconia egensis</i> Cogn.	tinteiro-folha-média	árvore
		193	<i>Miconia gratissima</i> Benth.	tinteiro-folha-grande	árvore
		194	<i>Miconia prasina</i> (Sv.) DC.	tinteirinho	árvore
		195	<i>Miconia punctata</i> (Desv.) D.Don.	tinteiro-folha-dourada	árvore
		196	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin	tinteiro-branco	árvore
		197	<i>Miconia</i> sp1.	tinteiro	arbusto
		198	<i>Miconia</i> sp2.	tinteiro-folha-fina	arbusto
38	Meliaceae	199	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andiroba	árvore

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
		200	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	árvore
		201	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	cachua-folha-grande	árvore
		202	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	cachua	árvore
39	Memecylaceae	203	<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke.	mirauba, tinguí-preto	árvore
		204	<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	mirauba	árvore
40	Menispermaceae	205	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	abuta	árvore
41	Moraceae	206	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber.	janitá	árvore
		207	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	amapá-amargoso	árvore
		208	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth.& bouc.	cachinguda-folha-grande	árvore
		209	<i>Ficus maxima</i> Miller.	caxinguba-folha-áspera	árvore
		210	<i>Ficus</i> sp.	caxinguba	árvore
		211	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benth.	muratinga-folha-peluda	árvore
		212	<i>Helicostylis</i> sp.	muiratinga-folha-áspera	árvore
		213	<i>Helicostylis tomentosa</i> (P.& E.) Rusby.	muiratinga	árvore
		214	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	muratinga-mão-de-gato	árvore
		215	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	moracea-chocolate	árvore
		216	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz.& Pavon.) Macbr.	mururerana	árvore
42	Myristicaceae	217	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	ucuúba-de-sangue	árvore
		218	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	ucuúba	árvore
		219	<i>Virola michelii</i> Heckel.	ucuúba-preta	árvore
		220	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	ucuúba-peluda	árvore
		221	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	ucuúba-da-várzea	árvore
		222	<i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb.	ucuúba-folha-lisa	árvore
43	Myrtaceae	223	<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.	cumate-casca-solta	árvore
		224	<i>Eugenia anastomosans</i> DC.	cumate-folha-dura	árvore
		225	<i>Eugenia bracteata</i> Rich.	cumate-folha-peluda	arbusto
		226	<i>Eugenia cupulata</i> Amsh.	cumate-folha-grande	árvore
		227	<i>Eugenia muricata</i> DC.	cumate-folha-média	árvore
		228	<i>Eugenia omissa</i> Mcvaugh.	cumate-folha-redonda	árvore
		229	<i>Eugenia puniceifolia</i> (HBK) DC.	cumate-folha-miúda	árvore
		230	<i>Eugenia</i> sp1.	cumatezinho	arbusto
		231	<i>Eugenia</i> sp2.	cumaterana	arbusto
		232	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	cumate	árvore
		233	<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	murta-folha-miúda	árvore
		234	<i>Psidium</i> sp.*	goiabarana	arbusto
44	Ochnaceae	235	<i>Ouratea discophora</i> Ducke	barbatimão	arbusto
		236	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	pau-de-cobra	árvore
45	Olacaceae	237	<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	pau-vermelho	árvore
		238	<i>Dulacia candida</i> (Poeppig.) O.Kuntze.	dulácia-folha-dourada	árvore
		239	<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	hesteria-folha-fina	árvore
		240	<i>Heisteria barbata</i> Cuatr.	hesteria-folha-média	árvore

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
		241	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	acariquara	árvore
		242	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	marapuama	árvore
46	Orchidaceae	243	<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.*	orchidaceae	epífita
47	Passifloraceae	244	<i>Passiflora acuminata</i> DC.*	maracujá-do-mato	liana
48	Poaceae	245	<i>Andropogon bicornis</i> L.*	raço-de-cavalo	erva
		246	<i>Panicum laxum</i> Sw.*	capim-estrela	erva
		247	<i>Paspalum</i> sp.*	capim-arroz	erva
49	Polygonaceae	248	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	caferana	árvore
50	Proteaceae	249	<i>Panopsis</i> sp.	faveiro	arbusto
		250	<i>Roupalea</i> sp.	louro-faia	Arbusto
51	Quiinaceae	251	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) Smith.	papu-de-mutum	árvore
52	Rhabdodendraceae	252	<i>Rhabdodendron amazonicum</i> (Spruce ex Benth.) Huber	batiputa	árvore
53	Rubiaceae	253	<i>Alibertia edulis</i> A Rich.ex DC.	puruí	árvore
		254	<i>Alibertia</i> sp.	puruízinho	arbusto
		255	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K. Schum. *	vassoura-de-botão	erva
		256	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.*	vassourinha	erva
		257	<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl.) Standl.	Rubiácea-folha-grande	árvore
		258	<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Pau-de-remo	árvore
		259	<i>Ferdinandusa</i> sp.	ferdinandusa-folha-grande	árvore
		260	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	árvore
		261	<i>Isertia coccinea</i> (Vahl.) Gmel	erva-de-rato	árvore
		262	<i>Isertia hypoleuca</i> Benth	Iserti-folha-grande	árvore
		263	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	caferana	árvore
		264	<i>Psychotria</i> sp.*	café-do-mato	erva
		265	<i>Randia</i> sp.*	espinhento	arbusto
54	Sapindaceae	266	<i>Cupania diphylla</i> Vahl	pitomba	árvore
		267	<i>Cupania scrobiculata</i> L.C.Rich.	pitobarana	árvore
		268	<i>Matayba discolor</i> (Spreng.) Radlk.	pitomba-folha-miúda	árvore
		269	<i>Talisia retusa</i> Cowan.	pitomba-folha-grande	árvore
		270	<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.	pitombarana-folha-grande	árvore
55	Sapotaceae	271	<i>Manilkara huber</i> (Ducke) Standy	maçaranduba	árvore
		272	<i>Micropholis acutangula</i> Ducke.	magabarana	árvore
		273	<i>Micropholis cyrtobotria</i> (Mart.ex Miq.) Baill	magabarana-folha-dura	árvore
		274	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart.& Eichl.) Pierre.	magabarana-folha-miúda	árvore
		275	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiu	árvore
		276	<i>Pouteria decorticans</i> T.D.Penn.	abiu-peciolo-grande	árvore
		277	<i>Pouteria fimbriata</i> Baehni.	abiu-vermelho	árvore
		278	<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma.	abiurana-vermelha	árvore
		279	<i>Pouteria guianensis</i> Abul.	abiu-branco	árvore
		280	<i>Pouteria jariensis</i> Pires & T.D. Penn.	abiurana	árvore
		281	<i>Pouteria krukovii</i> (A C.Smith.)Baehni	abiu-folha-grande	árvore
		282	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	abiu-cutite	árvore

Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

conclusão

	Família		Nome Científico	Nome Popular	Hábito
		283	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke.) T.D.Penn.	abiu-folha-fina	árvore
56	Simaroubaceae	284	<i>Simaba cedron</i> Planch.	pau-para-tudo	árvore
		285	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	marupai	árvore
		286	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	marupa	árvore
57	Solanaceae	287	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz et Pav.*	jurubeba	arbusto
		288	<i>Solanum</i> sp.*	jurubebinha	arbusto
		289	<i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.*	jurubeba-de-espinho	arbusto
58	Sterculiaceae	290	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum.	castanha-de-periquito	árvore
		291	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	cacai	árvore
59	Turneraceae	292	<i>Piriqueta cistoide</i> (L.) Griseb.	erva-peluda	árvore
60	Ulmaceae	293	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	trapiarana	árvore
		294	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	chumbinho	árvore
61	Verbenaceae	295	<i>Vitex triflora</i> Vahl.	tarumã	árvore
62	Violaceae	296	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	canela-de-jacamim	árvore
63	Vitaceae	297	<i>Cissus erosa</i> Rich.*	cipó-de-arraia-folha-fina	liana
		298	<i>Cissus</i> sp.*	cipó-de-arraia-folha-fina	liana
64	Vochysiaceae	299	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	quarubarana	árvore
		300	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	quaruba	árvore

* espécies não inventariadas

Tabela 8.4. Listagem geral das espécies e de seus usos, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

N	Espécie	Mad	Med	Com	Ole	Art	Onr	Res	Aro
1	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	x					x		
2	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	x							
3	<i>Alibertia edulis</i> A Rich.ex DC.	x							
4	<i>Ambelania acida</i> J.F.Gmel.	x		X					
5	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	x		X			x		
6	<i>Anacardium occidentales</i> L.			X					
7	<i>Annona paludosa</i> Aubl.			X					
8	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth	x	x				x		
9	<i>Aspidosperma eteanum</i> Markgr.	x					x		
10	<i>Aspidosperma nitida</i> . Woodson	x							
11	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.			X	x	x			
12	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	x		X			x		
13	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber.	x	x						
14	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	x	x						
15	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	x							
16	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) HBK.			X					

Tabela 8.4. Listagem geral das espécies e de seus usos, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

N	Espécie	Mad	Med	Com	Ole	Art	Onr	Res	Aro
17	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth.	x							
18	<i>Byrsonima crispa</i> A. Juss.	x							
19	<i>Byrsonima densa</i> (Poir) DC.	x							
20	<i>Byrsonima</i> sp.	x							
21	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	x							
22	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	x	x		x				
23	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	x		X					
24	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	x		X					
25	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	x	x	X	x				
26	<i>Casearia javitensis</i> H.B.K.	x							
27	<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	x							
28	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	x	x						
29	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	x	x						
30	<i>Cedrela odorata</i> L.	x							
31	<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	x			x		x		
32	<i>Chaenochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	x							
33	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	x							
34	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	x							
35	<i>Couratari stellata</i> A.C. Smith.	x							
36	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	x							
37	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	x	x						
38	<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	x							
39	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	x							
40	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	x	x						
41	<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	x							
42	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	x							
43	<i>Eriotheca longipedicelata</i> (Duke) A Robyns	x							
44	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	x					x		
45	<i>Eschweilera coreacea</i> (A P.de Candolle.) Mart. ex Berg.	x							
46	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) Mori.	x							
47	<i>Eugenia cupulata</i> Amsh.	x							
48	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.		x	X		x	x		
49	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	x							
50	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	x							
51	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	x							
52	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	x							
53	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	x	x					x	
54	<i>Himatanthus sukuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	x	x						
55	<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	x							
56	<i>Hymenaea</i> sp.	x	x	X			x	x	
57	<i>Inga alba</i> (SW.) Willd.			X					
58	<i>Inga capitata</i> Desv.			X					

Tabela 8.4. Listagem geral das espécies e de seus usos, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

N	Espécie	Mad	Med	Com	Ole	Art	Onr	Res	Aro
59	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	x		X					
60	<i>Inga stipularis</i> DC.			X					
61	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	x							
62	<i>Isertia hypoleuca</i> Benth.	x					x		
63	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	x	x						
64	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Mori	x							
65	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	x							
66	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	x							
67	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	x	x						
68	<i>Licania octandra</i> (Hooff. ex R.& P.) Kunth.	x							
69	<i>Lindackeria latifolia</i> Benth.	x							
70	<i>Manilkara huber</i> (Ducke) Standy	x	x						
71	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	x							
72	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	x							
73	<i>Marmaroxylon racemosum</i> (Ducke) Record.	x							
74	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. ex Mez.	x							
75	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	x							
76	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	x							
77	<i>Ocotea caudata</i> Mez	x							
78	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	x							
79	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	x							
80	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.			X	x	x	x		
81	<i>Ouratea discophora</i> Ducke		x						
82	<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	x							
83	<i>Parahancornia amapa</i> (Huber) Ducke		x						
84	<i>Parkia nitida</i> Miq.	x	x						
85	<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhlmann	x	x						
86	<i>Pentaclethra macroloba</i> Kunth.	x	x		x				
87	<i>Pouroma mollis</i> Tréc. <i>subsp. mollis</i>	x					x		
88	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk	x							
89	<i>Pouteria decorticans</i> T.D.Penn.	x							
90	<i>Pouteria guianensis</i> Abul.	x							
91	<i>Pouteria jariensis</i> Pires & T.D. Penn	x							
92	<i>Pouteria krukovii</i> (A.C. Smith.) Baehni	x							
93	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	x							
94	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	x							
95	<i>Protium apiculatum</i> Sw.							x	x
96	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	x							
97	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	x							
98	<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.								
99	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.		x						
100	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	x							

Tabela 8.4. Listagem geral das espécies e de seus usos, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

conclusão

N	Espécie	Mad	Med	Com	Ole	Art	Onr	Res	Aro
101	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Piert.			X					
102	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	x							
103	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	x		X			x		
104	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguiri	x				x			
105	<i>Simaba cedron</i> Planch.	x							
106	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	x							
107	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	x							
108	<i>Spondia mombim</i> L.	x		X					
109	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum.	x							
110	<i>Stryphnodendron pucherrimum</i> (Willd.) Hochr.	x					x		
111	<i>Tabebuia seratifolia</i> (Vahl.) Nichois.	x	x				x		
112	<i>Tachigali mymercophila</i> Ducke	x							
113	<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	x							
114	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x							
115	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) O Kunth.	x							
116	<i>Theobroma speciosa</i> Willd.			X					
117	<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	x							
118	<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.	x							
119	<i>Trattinnickia lawrencei</i> var. <i>bolivianum</i> D.C. Daly	x							
120	<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	x					x		
121	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	x	x						
122	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	x	x						
123	<i>Virola michelii</i> Heckel.	x							
124	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	x							
125	<i>Vismia basifera</i> (L.) Tr. Et Pl.	x							
126	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	x							
127	<i>Vitex triflora</i> Vahl.			X					
128	<i>Xylopia nitida</i> Dunal	x							

Onde: Mad.= madeireiro; Med.= medicinal; Com.= comestível; Ole.= oleaginoso; Art.= artesanal; Orn.= ornamental; Res.= resina; Aro.= aromática.

Tabela 8.5. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
1	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	64	10	64	11,55	100	3,68	1,62	4,70	19,93	6,64
2	<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	11	5	11	1,99	50	1,84	2,82	8,18	12,00	4,00
3	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	9	6	9	1,62	60	2,21	2,21	6,42	10,25	3,42
4	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	27	9	27	4,87	90	3,31	0,49	1,42	9,61	3,20
5	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	8	4	8	1,44	40	1,47	2,02	5,88	8,79	2,93

Tabela 8.5. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
6	<i>Ocotea caudata</i> Mez	22	9	22	3,97	90	3,31	0,52	1,49	8,77	2,92
7	<i>Pentaclethra macroloba</i> Kunth.	16	2	16	2,89	20	0,74	1,24	3,60	7,23	2,41
8	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	5	3	5	0,90	30	1,10	1,75	5,08	7,09	2,36
9	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	13	6	13	2,35	60	2,21	0,80	2,31	6,86	2,29
10	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin	17	6	17	3,07	60	2,21	0,51	1,47	6,74	2,25
11	<i>Miconia punctata</i> (Desv.) D. Don.	22	4	22	3,97	40	1,47	0,37	1,08	6,52	2,17
12	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	6	5	6	1,08	50	1,84	1,21	3,50	6,42	2,14
13	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	22	3	22	3,97	30	1,10	0,43	1,24	6,31	2,10
14	<i>Inga alba</i> (SW.) Willd.	5	3	5	0,90	30	1,10	1,45	4,20	6,21	2,07
15	<i>Protium apiculatum</i> Swartz	13	6	13	2,35	60	2,21	0,55	1,58	6,14	2,05
16	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	8	5	8	1,44	50	1,84	0,88	2,56	5,84	1,95
17	<i>Marmaroxylon racemosum</i> Ducke	16	4	16	2,89	40	1,47	0,46	1,34	5,70	1,90
18	<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	6	4	6	1,08	40	1,47	1,08	3,15	5,70	1,90
19	<i>Virola michelii</i> Heckel.	8	6	8	1,44	60	2,21	0,59	1,72	5,38	1,79
20	<i>Xylopia nitida</i> Dun.	15	4	15	2,71	40	1,47	0,41	1,18	5,36	1,79
21	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rod.	6	4	6	1,08	40	1,47	0,96	2,79	5,34	1,78
22	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benth.	11	5	11	1,99	50	1,84	0,39	1,14	4,97	1,65
23	<i>Manilkara huber</i> (Ducke) Standy	5	4	5	0,90	40	1,47	0,81	2,35	4,73	1,57
24	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) JW	3	3	3	0,54	30	1,10	1,00	2,89	4,53	1,51
25	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	8	5	8	1,44	50	1,84	0,41	1,18	4,47	1,49
26	<i>Miconia gratissima</i> Benth.	7	6	7	1,26	60	2,21	0,10	0,30	3,77	1,26
27	<i>Licania octandra</i> (Hooff. ex R. & P.) Kunth.	6	4	6	1,08	40	1,47	0,41	1,19	3,74	1,25
28	<i>Thyrsodium paraense</i> Hub.	8	5	8	1,44	50	1,84	0,15	0,43	3,71	1,24
29	<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	4	4	4	0,72	40	1,47	0,51	1,47	3,66	1,22
30	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth. & bouc.	10	2	10	1,81	20	0,74	0,37	1,06	3,60	1,20
31	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	7	5	7	1,26	50	1,84	0,16	0,47	3,58	1,19
32	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	9	4	9	1,62	40	1,47	0,15	0,45	3,54	1,18
33	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) O Kunth.	3	2	3	0,54	20	0,74	0,63	1,82	3,10	1,03
34	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch. var. <i>angustifolius</i> Radlk.	6	2	6	1,08	20	0,74	0,41	1,18	3,00	1,00
35	<i>Eugenia omissa</i> Mcvaugh.	7	4	7	1,26	40	1,47	0,09	0,27	3,01	1,00
36	<i>Inga capitata</i> Desv.	5	4	5	0,90	40	1,47	0,21	0,62	2,99	1,00
37	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum.	5	4	5	0,90	40	1,47	0,16	0,45	2,82	0,94
38	<i>Hirtella eriandra</i> Benth.	7	3	7	1,26	30	1,10	0,15	0,43	2,80	0,93
39	<i>Aspidosperma eteanum</i> Markgr.	3	2	3	0,54	20	0,74	0,50	1,46	2,74	0,91
40	<i>Iryanthera laevis</i> Mgf.	7	3	7	1,26	30	1,10	0,12	0,35	2,72	0,91
41	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul.	5	3	5	0,90	30	1,10	0,24	0,69	2,69	0,90
42	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,69	2,01	2,56	0,85
43	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) Smith.	4	3	4	0,72	30	1,10	0,11	0,31	2,14	0,71

Tabela 8.5. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana com DAP ≥ 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
44	<i>Qualea albiflora</i> Warm.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,33	0,96	2,06	0,69
45	<i>Byrsonima crispa</i> A.Juss.	5	2	5	0,90	20	0,74	0,10	0,29	1,93	0,64
46	<i>Pouroma mollis</i> Tréc. subsp. Mollis	4	2	4	0,72	20	0,74	0,16	0,48	1,93	0,64
47	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	4	2	4	0,72	20	0,74	0,10	0,28	1,73	0,58
48	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	3	2	3	0,54	20	0,74	0,08	0,23	1,51	0,50
49	<i>Tapirira guianensis</i> Abul.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,13	0,39	1,48	0,49
50	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	2	2	2	0,36	20	0,74	0,12	0,34	1,44	0,48
51	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz. & Pavon.) Macbr.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,09	0,25	1,35	0,45
52	<i>Erytroxylum macrophyllum</i> Cav.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,06	0,18	1,28	0,43
53	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Mori	2	1	2	0,36	10	0,37	0,20	0,58	1,30	0,43
54	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,25	0,72	1,27	0,42
55	<i>Ferdinandusa</i> sp.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,05	0,15	1,25	0,42
56	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,06	0,17	1,27	0,42
57	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,24	0,69	1,24	0,41
58	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,04	0,13	1,22	0,41
59	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	2	2	2	0,36	20	0,74	0,03	0,09	1,19	0,40
60	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,03	0,09	1,19	0,40
61	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,21	0,61	1,16	0,39
62	<i>Stryphnodendron pucherrimum</i> (Willd.) Hochr.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,02	0,07	1,17	0,39
63	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. & Endl.	2	2	2	0,36	20	0,74	0,02	0,05	1,15	0,38
64	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	2	1	2	0,36	10	0,37	0,14	0,42	1,15	0,38
65	<i>Batesia floribunda</i> Spr. ex Benth.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,18	0,52	1,07	0,36
66	<i>Ambelania acida</i> J.F. Gmel.	3	1	3	0,54	10	0,37	0,04	0,12	1,03	0,34
67	<i>Eschweilera coreacea</i> (A. P. de Candolle.) Martius ex Berg.	3	1	3	0,54	10	0,37	0,04	0,12	1,03	0,34
68	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,15	0,42	0,97	0,32
69	<i>Pouteria jariensis</i> Pires & T.D. Penn.	2	1	2	0,36	10	0,37	0,07	0,19	0,92	0,31
70	<i>Couma guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,11	0,32	0,86	0,29
71	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	1	1	1	0,18	10	0,37	0,11	0,33	0,88	0,29
72	<i>Socratea exorrhiza</i> Mart.	2	1	2	0,36	10	0,37	0,03	0,08	0,81	0,27
73	<i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb.	2	1	2	0,36	10	0,37	0,03	0,08	0,81	0,27
74	<i>Helicostylis tomentosa</i> (P. & E.) Rusby.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,08	0,22	0,77	0,26
75	<i>Maytenus guianensis</i> Klotzsch	2	1	2	0,36	10	0,37	0,02	0,06	0,79	0,26
76	<i>Ocotea cujumari</i> Mart.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,07	0,20	0,74	0,25
77	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,07	0,20	0,75	0,25
78	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,05	0,16	0,70	0,23
79	<i>Cordia scabrifolia</i> A. DC.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,05	0,14	0,69	0,23
80	<i>Eugenia muricata</i> DC.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,05	0,14	0,69	0,23
81	<i>Laetia procera</i> (P. & E.) Eichl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,05	0,15	0,70	0,23
82	<i>Campomanesia lineatifolia</i> R. et P.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,04	0,13	0,68	0,22

Tabela 8.5. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

N	Nome Científico	conclusão									
		N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
83	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,04	0,10	0,65	0,22
84	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart.& Eichl.) Pierre.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,04	0,12	0,67	0,22
85	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,10	0,65	0,22
86	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,04	0,10	0,65	0,22
87	<i>Vitex triflora</i> Vahl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,04	0,13	0,68	0,22
88	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,09	0,64	0,21
89	<i>Couratari stellata</i> A.C. Sm.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,08	0,63	0,21
90	<i>Coussarea paniculata</i> (Vahl.) Standl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,09	0,64	0,21
91	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) Mori.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,07	0,62	0,21
92	<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,08	0,63	0,21
93	<i>Heisteria barbata</i> Cuatr.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,08	0,62	0,21
94	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> Mart.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,03	0,08	0,63	0,21
95	<i>Alibertia edulis</i> A Rich.ex DC.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,04	0,59	0,20
96	<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gurke E. Ferraz	1	1	1	0,18	10	0,37	0,02	0,06	0,60	0,20
97	<i>Dulacia candida</i> (Poeppig.) O.Kuntze.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,02	0,06	0,61	0,20
98	<i>Heisteria acuminata</i> (Humb. & Bonpl.) Engl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,02	0,06	0,61	0,20
99	<i>Miconia prasina</i> (Sv.) Dc.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,02	0,04	0,59	0,20
100	<i>Pouteria krukovii</i> (A.C.Smith.)Baehni	1	1	1	0,18	10	0,37	0,02	0,05	0,60	0,20
101	<i>Simaba cedron</i> Planch.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,02	0,06	0,61	0,20
102	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,04	0,59	0,20
103	<i>Apidosperma desmanthum</i> Benth	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,03	0,57	0,19
104	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,04	0,58	0,19
105	<i>Concerveiba guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,03	0,58	0,19
106	<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A. Robyns	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,04	0,58	0,19
107	<i>Eugenia anastomosans</i> Dc.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,02	0,57	0,19
108	<i>Eugenia cupulata</i> Amsh.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,03	0,58	0,19
109	<i>Inga alata</i> Benoist	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,03	0,58	0,19
110	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,03	0,57	0,19
111	<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,03	0,58	0,19
112	<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S.Cowan. var. <i>polyanthera</i> (stend) R.S.Cowan.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,03	0,58	0,19
113	<i>Syagrus coccooides</i> Mart.	1	1	1	0,18	10	0,37	0,01	0,02	0,57	0,19
Totais		554	10	554	100	2720	100	34,45	100	300	100

Onde: N = número de indivíduos; U = número de amostra; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa, VI = valor de importância.

Tabela 8.6. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana com DAP \leq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
1	<i>Miconia punctata</i> (Desv.) D. Don.	19	6	19	18,45	60	10,34	0,06	17,33	46,12	15,37
2	<i>Syagrus coccooides</i> Mart.	19	3	19	18,45	30	5,17	0,07	19,39	43,01	14,34
3	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin	7	3	7	6,8	30	5,17	0,03	6,94	18,91	6,30
4	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	5	3	5	4,85	30	5,17	0,02	4,21	14,23	4,74
5	<i>Miconia prasina</i> (Sv.) Dc.	5	2	5	4,85	20	3,45	0,01	3,31	11,61	3,87
6	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	3	2	3	2,91	20	3,45	0,01	3,85	10,22	3,40
7	<i>Inga stipularis</i> DC.	3	2	3	2,91	20	3,45	0,01	3,06	9,42	3,14
8	<i>Ocotea caudata</i> Mez	3	2	3	2,91	20	3,45	0,01	2,40	8,76	2,92
9	<i>Connarus eryanthus</i> Benth.	2	2	2	1,94	20	3,45	0,01	2,42	7,81	2,60
10	<i>Tapirira guianensis</i> Abul.	2	2	2	1,94	20	3,45	0,01	1,83	7,22	2,41
11	<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	2	2	2	1,94	20	3,45	0,01	1,39	6,78	2,26
12	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	2	2	2	1,94	20	3,45	0,00	1,09	6,49	2,16
13	<i>Cupania scrobiculata</i> L.C. Rich.	2	1	2	1,94	10	1,72	0,01	1,69	5,36	1,79
14	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	2	1	2	1,94	10	1,72	0,01	1,24	4,91	1,64
15	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	2	1	2	1,94	10	1,72	0,00	1,13	4,80	1,60
16	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,99	4,69	1,56
17	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth.	2	1	2	1,94	10	1,72	0,00	1,03	4,69	1,56
18	<i>Dulacia candida</i> (Poeppig.) O. Kuntze.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,93	4,62	1,54
19	<i>Stryphnodendron pucherrimum</i> (Willd.) Hochr.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,93	4,62	1,54
20	<i>Alibertia edulis</i> A. Rich. ex DC.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,80	4,50	1,50
21	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,80	4,50	1,50
22	<i>Miconia gratissima</i> Benth.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,80	4,50	1,50
23	<i>Protium apiculatum</i> Swartz	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,68	4,37	1,46
24	<i>Virola michelii</i> Heckel.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,68	4,37	1,46
25	<i>Eugenia omissa</i> Mcvaugh.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,34	4,03	1,34
26	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,01	1,29	3,98	1,33
27	<i>Erytroxylum macrophyllum</i> Cav.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	1,04	3,73	1,24
28	<i>Manilkara huber</i> (Ducke) Standy	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	1,04	3,73	1,24
29	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	1,04	3,73	1,24
30	<i>Aspidosperma eteanum</i> Markgr.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,94	3,64	1,21
31	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) Smith.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,94	3,64	1,21
32	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) JW	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,86	3,55	1,18
33	<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,77	3,47	1,16
34	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,77	3,47	1,16
35	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,77	3,47	1,16
36	<i>Eugenia muricata</i> DC.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,62	3,31	1,10
37	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,62	3,31	1,10
38	<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A. Robyns	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,55	3,24	1,08
39	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	1	1	1	0,97	10	1,72	0,00	0,51	3,21	1,07
Totais		103	10	103	100	580	100	0,372	100	300	100

Onde: N = número de indivíduos; U = número de amostra; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa, VI = valor de importância (%).

Tabela 8.7. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
1	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	206	4	228,89	32,91	44,44	2,17	3,04	6,69	41,78	13,93
2	<i>Pentaclethra maculosa</i> Kunth.	64	5	71,11	10,22	55,56	2,72	4,41	9,73	22,67	7,56
3	<i>Crudia oblonga</i> Benth.	14	4	15,56	2,24	44,44	2,17	5,25	11,58	15,99	5,33
4	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	9	4	10,00	1,44	44,44	2,17	5,14	11,33	14,95	4,98
5	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	6	2	6,67	0,96	22,22	1,09	5,85	12,91	14,96	4,98
6	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	10	4	11,11	1,60	44,44	2,17	1,72	3,78	7,55	2,52
7	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	11	5	12,22	1,76	55,56	2,72	0,79	1,73	6,21	2,07
8	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul.	17	4	18,89	2,72	44,44	2,17	0,50	1,09	5,98	1,99
9	<i>Ficus maxima</i> Miller.	12	4	13,33	1,92	44,44	2,17	0,75	1,65	5,74	1,91
10	<i>Cynometra hostmanniana</i> Tul.	8	5	8,89	1,28	55,56	2,72	0,63	1,38	5,38	1,79
11	<i>Matisia paraensis</i> Huber	10	2	11,11	1,60	22,22	1,09	1,22	2,68	5,36	1,79
12	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	11	5	12,22	1,76	55,56	2,72	0,36	0,80	5,28	1,76
13	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	6	2	6,67	0,96	22,22	1,09	1,38	3,04	5,08	1,69
14	<i>Tapirira guianensis</i> Abul.	14	3	15,56	2,24	33,33	1,63	0,53	1,18	5,05	1,68
15	<i>Laetia procera</i> (P.&E.) Eichl.	12	4	13,33	1,92	44,44	2,17	0,26	0,58	4,67	1,56
16	<i>Protium apiculatum</i> Swartz	10	4	11,11	1,60	44,44	2,17	0,36	0,79	4,56	1,52
17	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	12	1	13,33	1,92	11,11	0,54	0,94	2,08	4,54	1,51
18	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	10	4	11,11	1,60	44,44	2,17	0,32	0,69	4,47	1,49
19	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) JW	2	2	2,22	0,32	22,22	1,09	1,39	3,06	4,46	1,49
20	<i>Zygia cauliflora</i> (Willd.) Killip ex Record.	15	2	16,67	2,40	22,22	1,09	0,30	0,67	4,15	1,38
21	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	2	2	2,22	0,32	22,22	1,09	1,22	2,68	4,09	1,36
22	<i>Pterocarpus santalinoides</i> DC.	3	3	3,33	0,48	33,33	1,63	0,76	1,68	3,79	1,26
23	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin	8	3	8,89	1,28	33,33	1,63	0,23	0,50	3,41	1,14
24	<i>Spondia mombim</i> L.	4	3	4,44	0,64	33,33	1,63	0,41	0,90	3,17	1,06
25	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	7	3	7,78	1,12	33,33	1,63	0,17	0,37	3,12	1,04
26	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	9	2	10,00	1,44	22,22	1,09	0,27	0,59	3,12	1,04
27	<i>Iseria coccinea</i> (Vahl.) Gmel	7	3	7,78	1,12	33,33	1,63	0,08	0,17	2,92	0,97
28	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	6	2	6,67	0,96	22,22	1,09	0,37	0,82	2,87	0,96
29	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	3	2	3,33	0,48	22,22	1,09	0,51	1,13	2,70	0,90
30	<i>Inga alba</i> (SW.) Willd.	5	3	5,56	0,80	33,33	1,63	0,09	0,19	2,62	0,87
31	<i>Eschweilera coreacea</i> (A.P.de Candolle.) Martius ex Berg.	4	2	4,44	0,64	22,22	1,09	0,39	0,86	2,58	0,86
32	<i>Aspidosperma dariense</i> Woodson ex Dyer.	3	2	3,33	0,48	22,22	1,09	0,32	0,70	2,27	0,76
33	<i>Rollinia exsucca</i> (DC.ex Dunal.) A DC.	3	3	3,33	0,48	33,33	1,63	0,08	0,17	2,28	0,76
34	<i>Hieronima laxiflora</i> (Tul.) M.Arg.	5	2	5,56	0,80	22,22	1,09	0,17	0,37	2,25	0,75
35	<i>Toulicia guianensis</i> Aubl.	4	2	4,44	0,64	22,22	1,09	0,16	0,36	2,09	0,70
36	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	4	2	4,44	0,64	22,22	1,09	0,13	0,28	2,01	0,67
37	<i>Licania guianensis</i> Aublet.	4	2	4,44	0,64	22,22	1,09	0,07	0,15	1,88	0,63
38	<i>Vismia bemerguii</i> M.E.Berg.	3	2	3,33	0,48	22,22	1,09	0,11	0,24	1,80	0,60

Tabela 8.7. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
39	<i>Cedrela odorata</i> L.	3	2	3,33	0,48	22,22	1,09	0,08	0,18	1,74	0,58
40	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	3	2	3,33	0,48	22,22	1,09	0,08	0,17	1,74	0,58
41	<i>Mora paraensis</i> Ducke.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,45	1,00	1,70	0,57
42	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	3	2	3,33	0,48	22,22	1,09	0,06	0,13	1,69	0,56
43	<i>Macrolobium multijuga</i> (Dc.) Benth.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,43	0,94	1,65	0,55
44	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	2	2	2,22	0,32	22,22	1,09	0,10	0,23	1,64	0,54
45	<i>Hasseltia floribunda</i> HBK.	2	2	2,22	0,32	22,22	1,09	0,05	0,11	1,52	0,51
46	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber. var. <i>palustris</i> (Ducke.) Lee & Lanj.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,36	0,79	1,49	0,50
47	<i>Inga edulis</i> Mart.	2	2	2,22	0,32	22,22	1,09	0,03	0,06	1,47	0,49
48	<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke.	2	2	2,22	0,32	22,22	1,09	0,03	0,07	1,47	0,49
49	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp.& Endl.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,35	0,78	1,48	0,49
50	<i>Xylopia nitida</i> Dun.	2	2	2,22	0,32	22,22	1,09	0,03	0,07	1,47	0,49
51	<i>Ocotea caudata</i> Mez	3	1	3,33	0,48	11,11	0,54	0,10	0,22	1,25	0,42
52	<i>Aspidosperma eteanum</i> Markgr.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,24	0,54	1,24	0,41
53	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,23	0,51	1,22	0,41
54	<i>Inga paraensis</i> Ducke.	3	1	3,33	0,48	11,11	0,54	0,07	0,15	1,17	0,39
55	<i>Tabebuia seratifolia</i> (Vahl.) Nichois.	2	1	2,22	0,32	11,11	0,54	0,14	0,31	1,17	0,39
56	<i>Eugenia anastomosans</i> Dc.	2	1	2,22	0,32	11,11	0,54	0,09	0,21	1,07	0,36
57	<i>Eschweilera apiculata</i> (Berg.) Miers.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,15	0,34	1,04	0,35
58	<i>Ocotea cujumari</i> Mart.	2	1	2,22	0,32	11,11	0,54	0,06	0,14	1,00	0,33
59	<i>Lindackeria latifolia</i> Benth.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,12	0,26	0,97	0,32
60	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. Ex Mez.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,12	0,26	0,96	0,32
61	<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	2	1	2,22	0,32	11,11	0,54	0,03	0,06	0,93	0,31
62	<i>Licania pallida</i> Spr. ex Sagot.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,10	0,23	0,93	0,31
63	<i>Pouteria decorticans</i> T.D.Penn.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,11	0,24	0,94	0,31
64	<i>Trattinnickia langeovensis</i> var. <i>boliviana</i>	2	1	2,22	0,32	11,11	0,54	0,02	0,05	0,91	0,30
65	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt.) Spritz ex Pulle	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,08	0,16	0,87	0,29
66	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,08	0,18	0,88	0,29
67	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,07	0,16	0,86	0,29
68	<i>Virola michelii</i> Heckel.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,07	0,16	0,86	0,29
69	<i>Apidosperma desmanthum</i> Benth	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,04	0,10	0,80	0,27
70	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,05	0,11	0,81	0,27
71	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,05	0,11	0,81	0,27
72	<i>Licania octandra</i> (Hooff. ex R.&P.) Kunth.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,05	0,11	0,81	0,27
73	<i>Macrolobium angustifolium</i> (Benth) Cowam	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,04	0,09	0,80	0,27
74	<i>Pouteria fimbriata</i> Baehni.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,05	0,12	0,82	0,27

Tabela 8.7. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

N	Nome Científico	conclusão									
		N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
75	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,03	0,07	0,78	0,26
76	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,04	0,08	0,78	0,26
77	<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gurke E. Ferraz	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,04	0,09	0,79	0,26
78	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,02	0,04	0,75	0,25
79	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,03	0,06	0,76	0,25
80	<i>Inga longiflora</i> Benth.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,03	0,06	0,76	0,25
81	<i>Inga stipularis</i> DC.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,02	0,03	0,74	0,25
82	<i>Licania licaniiiflora</i> (Sagot.) Blake	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,02	0,04	0,75	0,25
83	<i>Manilkara huber</i> (Ducke) Standy	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,03	0,06	0,76	0,25
84	<i>Micropholis acutangula</i> Ducke.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,03	0,06	0,76	0,25
85	<i>Ocotea longifolia</i> HBK	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,02	0,04	0,75	0,25
86	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand. subsp. <i>heptaphyllum</i>	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,02	0,04	0,74	0,25
87	<i>Sapium lanceolatum</i> Hub.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,02	0,04	0,74	0,25
88	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,02	0,04	0,74	0,25
89	<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,72	0,24
90	<i>Eugenia muricata</i> DC.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,03	0,73	0,24
91	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,72	0,24
92	<i>Guatteria</i> sp.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,72	0,24
93	<i>Isertia hypoleuca</i> Benth	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,73	0,24
94	<i>Matayba discolor</i> (Spreng.) Radlk.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,72	0,24
95	<i>Miconia egensis</i> Cogn.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,03	0,73	0,24
96	<i>Pouteria guianensis</i> Abul.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,72	0,24
97	<i>Psychotria</i> sp.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,72	0,24
98	<i>Rheedia macrophyla</i> (Mart.) Piert.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,73	0,24
99	<i>Swartzia laxiflora</i> Bong. ex Benth.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,02	0,72	0,24
100	<i>Tachigali mymercophila</i> Ducke	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,03	0,73	0,24
101	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	1	1	1,11	0,16	11,11	0,54	0,01	0,03	0,73	0,24
Totais		626	9	695,556	100	2044,44	100	45,343	100	300	100

Onde: N = número de indivíduos; U = número de amostra; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa, VI = valor de importância (%).

Tabela 8.8. Espécies da Floresta Secundária (capoeira) com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
1	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	51	5	51	7,03	50	1,73	3,71	10,13	18,89	6,30
2	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	73	7	73	10,07	70	2,42	1,65	4,50	16,99	5,66
3	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin	45	6	45	6,21	60	2,08	1,00	2,73	11,01	3,67
4	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	17	7	17	2,34	70	2,42	1,70	4,63	9,40	3,13
5	<i>Virola michelii</i> Heckel.	22	7	22	3,03	70	2,42	1,13	3,08	8,54	2,85
6	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	16	5	16	2,21	50	1,73	1,63	4,44	8,38	2,79
7	<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	31	7	31	4,28	70	2,42	0,58	1,58	8,27	2,76
8	<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	4	4	4	0,55	40	1,38	1,83	5,00	6,94	2,31
9	<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	11	6	11	1,52	60	2,08	1,21	3,31	6,90	2,30
10	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	28	6	28	3,86	60	2,08	0,33	0,90	6,84	2,28
11	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	27	3	27	3,72	30	1,04	0,69	1,88	6,65	2,22
12	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	2	2	2	0,28	20	0,69	1,86	5,07	6,04	2,01
13	<i>Protium apiculatum</i> Swartz	20	5	20	2,76	50	1,73	0,54	1,46	5,95	1,98
14	<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	11	5	11	1,52	50	1,73	0,84	2,30	5,55	1,85
15	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) O Kunth.	8	2	8	1,10	20	0,69	1,18	3,24	5,03	1,68
16	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	13	5	13	1,79	50	1,73	0,44	1,20	4,73	1,58
17	<i>Manilkara huber</i> (Ducke) Standy	9	3	9	1,24	30	1,04	0,90	2,46	4,74	1,58
18	<i>Byrsonima densa</i> (Poir) DC.	15	4	15	2,07	40	1,38	0,46	1,26	4,72	1,57
19	<i>Xylopia nitida</i> Dun.	10	6	10	1,38	60	2,08	0,40	1,09	4,55	1,52
20	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) JW	4	3	4	0,55	30	1,04	1,03	2,82	4,41	1,47
21	<i>Ocotea caudata</i> Mez	13	4	13	1,79	40	1,38	0,33	0,91	4,09	1,36
22	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip var. <i>jupunba</i>	6	4	6	0,83	40	1,38	0,63	1,72	3,93	1,31
23	<i>Inga alba</i> (SW.) Willd.	11	4	11	1,52	40	1,38	0,35	0,96	3,86	1,29
24	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	5	4	5	0,69	40	1,38	0,59	1,60	3,68	1,23
25	<i>Miconia gratissima</i> Benth.	10	5	10	1,38	50	1,73	0,19	0,52	3,63	1,21
26	<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	6	6	6	0,83	60	2,08	0,14	0,39	3,29	1,10
27	<i>Miconia punctata</i> (Desv.) D. Don.	8	5	8	1,10	50	1,73	0,14	0,37	3,20	1,07
28	<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke.	7	5	7	0,97	50	1,73	0,19	0,51	3,20	1,07
29	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	12	2	12	1,66	20	0,69	0,31	0,84	3,19	1,06
30	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	9	1	9	1,24	10	0,35	0,56	1,52	3,11	1,04
31	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	2	1	2	0,28	10	0,35	0,82	2,23	2,85	0,95
32	<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	10	3	10	1,38	30	1,04	0,14	0,37	2,79	0,93
33	<i>Aspidosperma nitida</i> Woodson	1	1	1	0,14	10	0,35	0,82	2,24	2,73	0,91
34	<i>Byrsonima crispera</i> A. Juss.	6	3	6	0,83	30	1,04	0,32	0,87	2,74	0,91
35	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	7	2	7	0,97	20	0,69	0,40	1,08	2,74	0,91
36	<i>Hirtella eriandra</i> Benth.	6	4	6	0,83	40	1,38	0,12	0,31	2,53	0,84
37	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum.	6	4	6	0,83	40	1,38	0,10	0,26	2,47	0,82
38	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rod.	5	3	5	0,69	30	1,04	0,26	0,70	2,43	0,81
39	<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (Planch.) Benth.	5	4	5	0,69	40	1,38	0,13	0,34	2,42	0,81
40	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	5	4	5	0,69	40	1,38	0,09	0,24	2,31	0,77

Tabela 8.8. Espécies da Floresta Secundária (capoeira) com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
41	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	9	2	9	1,24	20	0,69	0,12	0,32	2,25	0,75
42	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart.& Eichl.) Pierre.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,46	1,24	2,21	0,74
43	<i>Pouroma mollis</i> Tréc. subsp. <i>Mollis</i>	4	4	4	0,55	40	1,38	0,11	0,29	2,23	0,74
44	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benth.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,43	1,17	2,14	0,71
45	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	7	2	7	0,97	20	0,69	0,17	0,46	2,12	0,71
46	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul.	5	3	5	0,69	30	1,04	0,10	0,27	2,00	0,67
47	<i>Vismia bemerguii</i> M.E.Berg.	5	3	5	0,69	30	1,04	0,06	0,17	1,90	0,63
48	<i>Licania octandra</i> (Hooff. ex R.&P.) Kunth.	3	3	3	0,41	30	1,04	0,14	0,37	1,83	0,61
49	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	6	1	6	0,83	10	0,35	0,23	0,62	1,80	0,60
50	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,48	1,32	1,80	0,60
51	<i>Simaba cedron</i> Planch.	4	3	4	0,55	30	1,04	0,08	0,21	1,80	0,60
52	<i>Casearia javitensis</i> H.B.K.	3	3	3	0,41	30	1,04	0,07	0,18	1,63	0,54
53	<i>Tapirira guianensis</i> Abul.	3	3	3	0,41	30	1,04	0,06	0,16	1,62	0,54
54	<i>Eschweilera coreacea</i> (A P.de Candolle.) Martius ex Berg.	4	2	4	0,55	20	0,69	0,11	0,31	1,56	0,52
55	<i>Ocotea longifolia</i> HBK	3	3	3	0,41	30	1,04	0,03	0,08	1,54	0,51
56	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,19	0,53	1,50	0,50
57	<i>Eugenia anastomosans</i> Dc.	4	2	4	0,55	20	0,69	0,08	0,23	1,47	0,49
58	<i>Parahancornia amapa</i> Ducke	2	2	2	0,28	20	0,69	0,18	0,50	1,47	0,49
59	<i>Apidosperma desmanthum</i> Benth	3	1	3	0,41	10	0,35	0,19	0,52	1,28	0,43
60	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguiri	2	2	2	0,28	20	0,69	0,11	0,31	1,28	0,43
61	<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,11	0,29	1,26	0,42
62	<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn	3	1	3	0,41	10	0,35	0,18	0,48	1,24	0,41
63	<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	3	2	3	0,41	20	0,69	0,04	0,10	1,20	0,40
64	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	3	2	3	0,41	20	0,69	0,03	0,09	1,19	0,40
65	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn.) Taub. Ex Mez.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,21	0,58	1,20	0,40
66	<i>Lindackeria latifolia</i> Benth.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,08	0,21	1,17	0,39
67	<i>Stryphnodendron pucherrimum</i> (Willd.) Hochr.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,20	0,56	1,18	0,39
68	<i>Couratari stellata</i> A.C. Sm.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,19	0,53	1,15	0,38
69	<i>Thyrsodium paraense</i> Hub.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,05	0,13	1,10	0,37
70	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,04	0,10	1,07	0,36
71	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) Smith.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,05	0,12	1,09	0,36
72	<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	2	2	2	0,28	20	0,69	0,03	0,07	1,04	0,35
73	<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	1	1	1	0,14	10	0,35	0,20	0,56	1,04	0,35
74	<i>Talisia retusa</i> Cowan.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,03	0,07	1,04	0,35
75	<i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb.	2	2	2	0,28	20	0,69	0,03	0,07	1,04	0,35
76	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	1	1	1	0,14	10	0,35	0,18	0,49	0,97	0,32
77	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	3	1	3	0,41	10	0,35	0,06	0,15	0,91	0,30
78	<i>Vismia macrophylla</i> HBK	3	1	3	0,41	10	0,35	0,05	0,13	0,89	0,30
79	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,09	0,26	0,88	0,29
80	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,12	0,33	0,81	0,27

Tabela 8.8. Espécies da Floresta Secundária (capoeira) com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
81	<i>Licaria canella</i> Kost.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,12	0,31	0,80	0,27
82	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	1	1	1	0,14	10	0,35	0,11	0,29	0,77	0,26
83	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,11	0,29	0,77	0,26
84	<i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill	2	1	2	0,28	10	0,35	0,06	0,16	0,78	0,26
85	<i>Tachigali mymercophila</i> Ducke	2	1	2	0,28	10	0,35	0,06	0,16	0,79	0,26
86	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	1	1	1	0,14	10	0,35	0,10	0,26	0,75	0,25
87	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,08	0,22	0,71	0,24
88	<i>Eugenia omissa</i> Mcvaugh.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,03	0,09	0,71	0,24
89	<i>Laetia procera</i> (P.& E.) Eichl.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,04	0,10	0,72	0,24
90	<i>Inga capitata</i> Desv.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,02	0,06	0,68	0,23
91	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	2	1	2	0,28	10	0,35	0,03	0,07	0,70	0,23
92	<i>Micropholis cyrtobotria</i> (Mart.ex Miq.) Baill	1	1	1	0,14	10	0,35	0,07	0,19	0,68	0,23
93	<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	1	1	1	0,14	10	0,35	0,07	0,20	0,68	0,23
94	<i>Couratari tenuicarpa</i> A.C.Smith.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,06	0,18	0,66	0,22
95	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch. var. <i>angustifolius</i> Radlk.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,05	0,15	0,63	0,21
96	<i>Helicostylis</i> sp.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,05	0,13	0,62	0,21
97	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	1	1	1	0,14	10	0,35	0,06	0,15	0,63	0,21
98	<i>Aspidosperma eteanum</i> Markgr.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,03	0,08	0,57	0,19
99	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	1	1	1	0,14	10	0,35	0,03	0,08	0,56	0,19
100	<i>Dulacia candida</i> (Poeppig.) O.Kuntze.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,03	0,08	0,57	0,19
101	<i>Inga stipularis</i> DC.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,04	0,09	0,58	0,19
102	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,03	0,07	0,56	0,19
103	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke.) T.D.Penn.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,03	0,08	0,56	0,19
104	<i>Rhabdodendron amazonicum</i> (Spruce ex Benth.) Huber	1	1	1	0,14	10	0,35	0,03	0,09	0,57	0,19
105	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlms.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,03	0,07	0,55	0,18
106	<i>Connarus eryanthus</i> Benth.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,02	0,04	0,53	0,18
107	<i>Parkia nitida</i> Miq.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,02	0,04	0,53	0,18
108	<i>Sapium lanceolatum</i> Hub.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,02	0,04	0,53	0,18
109	<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S.Cowan. var. <i>polyanthera</i> (stend) R.S.Cowan.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,02	0,05	0,54	0,18
110	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	1	1	1	0,14	10	0,35	0,02	0,04	0,53	0,18
111	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,52	0,17
112	<i>Batesia floribunda</i> Spr.ex Benth.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,51	0,17
113	<i>Campomanesia lineatifolia</i> R.et P.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,52	0,17
114	<i>Concerverbea guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,52	0,17
115	<i>Cordia exaltata</i> Lam.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,02	0,51	0,17
116	<i>Cordia nodosa</i> L.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,02	0,51	0,17
117	<i>Cupania scrobiculata</i> L.C.Rich.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,52	0,17
118	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A.Robyns	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,02	0,51	0,17
119	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,51	0,17

Tabela 8.8. Espécies da Floresta Secundária (capoeira) com DAP \geq 10 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

N	Nome Científico											conclusão	
		N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)		
120	<i>Licania</i> sp.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,02	0,51	0,17		
121	<i>Licania guianensis</i> Aublet.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,51	0,17		
122	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,51	0,17		
123	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,52	0,17		
124	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,52	0,17		
125	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,03	0,52	0,17		
126	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	1	1	1	0,14	10	0,35	0,01	0,04	0,52	0,17		
Totais		725	10	725	100	2890	100	36,59	100	300	100		

Onde: N = número de indivíduos; U = número de amostra; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa, VI = valor de importância (%).

Tabela 8.9. Espécies de savanas com DAP \geq 5 cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

N	Nome Científico	N	U	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
1	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) HBK	150	20	75,00	55,15	100,00	25,64	0,73	48,62	129,40	43,13
2	<i>Oureatea discophora</i> Ducke	59	17	29,50	21,69	85,00	21,79	0,21	14,33	57,82	19,27
3	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	9	7	4,50	3,31	35,00	8,97	0,16	10,55	22,84	7,61
4	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> HBK	9	4	4,50	3,31	20,00	5,13	0,05	3,30	11,73	3,91
5	<i>Roupalea</i> sp.	5	5	2,50	1,84	25,00	6,41	0,04	2,50	10,75	3,58
6	<i>Tabebuia seratifolia</i> (Vahl.) Nicholson.	7	4	3,50	2,57	20,00	5,13	0,04	2,45	10,15	3,38
7	<i>Byrsonima</i> sp.	5	4	2,50	1,84	20,00	5,13	0,03	2,29	9,26	3,09
8	<i>Panopsis</i> sp.	2	2	1,00	0,74	10,00	2,56	0,08	5,21	8,51	2,84
9	<i>Andira</i> sp.	8	2	4,00	2,94	10,00	2,56	0,04	2,83	8,34	2,78
10	<i>Annona paludosa</i> Aubl.	3	2	1,50	1,10	10,00	2,56	0,03	1,65	5,32	1,77
11	<i>Marmaroxylum</i> sp.	2	2	1,00	0,74	10,00	2,56	0,02	1,26	4,56	1,52
12	<i>Curatella americana</i> L.	2	2	1,00	0,74	10,00	2,56	0,02	1,21	4,51	1,50
13	<i>Stryphnodendron</i> sp.	2	1	1,00	0,74	5,00	1,28	0,02	0,99	3,00	1,00
14	<i>Casearia</i> sp.	2	1	1,00	0,74	5,00	1,28	0,01	0,85	2,87	0,96
15	<i>Anacardium occidentales</i> L.	2	1	1,00	0,74	5,00	1,28	0,01	0,73	2,75	0,92
16	<i>Tapirira guianensis</i> Abul.	1	1	0,50	0,37	5,00	1,28	0,01	0,69	2,34	0,78
17	<i>Conarus</i> sp.	2	1	1,00	0,74	5,00	1,28	0,01	0,31	2,32	0,77
18	<i>Vismia</i> sp.	1	1	0,50	0,37	5,00	1,28	0,00	0,12	1,77	0,59
19	<i>Tabebuia</i> sp.	1	1	0,50	0,37	5,00	1,28	0,00	0,11	1,76	0,59
		272	20	136	100	390	100	1,491	100	300	100

Onde: N = número de indivíduos; U = número de amostra; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa, VI = valor de importância (%).

8.5 FAUNA

8.5.1 MAMÍFEROS NÃO VOADORES

8.5.1.1 Mamíferos Terrestres

8.5.1.1.1 Introdução

O Brasil apresenta a maior diversidade de mamíferos dentre os países ocidentais, com 524 espécies (FONSECA *et al.* 1996). Na região amazônica estão compreendidas cerca de 70% dessas espécies, sendo a maior área de endemismo na Amazônia a área das Guianas (SILVA *et al.* 2005). Com relação à biogeografia de mamíferos, o Estado do Amapá pode ser incluído no Escudo das Guianas, uma sub-região amazônica localizada a leste do rio Negro e norte do rio Amazonas (VOSS e EMMONS 1996).

O Estado é relativamente inexplorado em termos de flora e fauna e concentra as amostragens em poucas áreas. A maior parte da biota do Amapá permanece sem registros, principalmente nas áreas centro e norte. Há poucas referências sobre a mastofauna terrestre do Estado (CARVALHO 1962; NUNES 2001; SICILIANO *et al.* 2007; SILVA 2008; CARDOSO e SILVA 2008; SILVA JUNIOR 2008).

De acordo com Vivo (1996) e Silva Júnior (1992), as deficiências no conhecimento sobre a diversidade e distribuição geográfica dos mamíferos da fauna brasileira se devem, principalmente, à baixa amostragem. Os valores reduzidos com relação ao número de espécies indicam, apenas, um grande desconhecimento quanto à diversidade morfológica e genética, sobretudo de grupos especiosos e bem distribuídos (EMMONS e FEER 1999). Na Amazônia, o conhecimento da riqueza de espécies das comunidades de mamíferos é limitado.

A bacia do rio Araguari (Área de Abrangência Regional) é a maior e mais importante do Estado do Amapá, com, aproximadamente, 42.710 km² de área. Esta bacia ocupa cerca de um terço da área total do Estado e se estende por, aproximadamente, 300 km desde sua nascente, na Serra do Tumucumaque, até a sua foz, no oceano Atlântico (BARBARA *et al.* 2005). No rio Araguari já existe a Usina Hidrelétrica de Coaracy Nunes (UHCN), próxima ao município de Ferreira Gomes.

Poucas são as informações sobre a mastofauna encontrada na AAR. No Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque foram registradas 51 espécies de mamíferos não voadores, incluindo espécies raras como o cuxiu (*Chiropotes sagulatus*) e o tatu-canastra (*Priodontes maximus*). Também se registrou uma nova ocorrência para o Estado do Amapá, o roedor *Oecomys rutilus*. Já na região de instalação da PCH Capivara, localizada no rio Amapari, foram registradas 39 espécies de mamíferos não voadores, entre elas cinco espécies ameaçadas de extinção para o Estado do Amapá

pela lista do IBAMA, a saber: cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), tatu-canastra (*Prionomys maximus*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), onça-pintada (*Panthera onca*) e ariranha (*Pteronoura brasiliensis*) (ECOTUMUCUMAQUE 2008).

Na Floresta Nacional do Amapá (FLONA), uma Unidade de Conservação com aproximadamente 412 mil hectares, foram registradas 47 espécies de mamíferos não voadores. Entre estas, estão espécies raras e ameaçadas, como a anta (*Tapirus terrestris*), o queixada (*Tayassu pecari*), a ariranha (*Pteronoura brasiliensis*) e o tatu-canastra (*Prionomys maximus*) (SILVA 2006). Portanto, podem ocorrer 75 espécies de mamíferos não voadores na AAR, principalmente em áreas de terra firme em diferentes estágios de conservação (Tabela 8.10).

Já para as áreas de savana dentro da AAR, são conhecidos apenas os trabalhos de Nunes (2001) na fazenda São Bento, no município de Tartarugalzinho, onde o autor registrou 10 espécimes de pequenos mamíferos. Em 2006, Silva (dados não publicados), trabalhando em uma área devoluta às margens do igarapé Pedreira, também no município de Tartarugalzinho, registrou 29 espécies de mamíferos. Já em áreas de savana e plantios de eucalipto, no município de Porto Grande, Silva (2008, dados não publicados) registrou 37 espécies de mamíferos.

Tabela 8.10. Espécies registradas em áreas de floresta de terra firme em: A) Parna Montanhas do Tumucumaque; B) PCH Capivara; C) Flona do Amapá. No Cerrado: D) Silva, inventário 2008; E) Nunes, 2001; F) Silva, inventário 2006.

continua

Classificação	Nome Comum	A	B	C	D	E	F
Família Didelphidae							
<i>Caluromys philander</i>	mucura				X		
<i>Didelphis marsupialis</i>	mucura	X		X	X		X
<i>Didelphis imperfecta</i>	mucura				X		
<i>Gracilinanus sp.</i>	mucura		X				
<i>Marmosa lepida</i>	cuíca			X			
<i>Marmosa murina</i>	cuíca, marapanim	X	X				
<i>Marmosops parvidens</i>	cuíca, marapanim	X		X			
<i>Marmosops pinheiroi</i>	cuíca			X			
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	mucura-quatro-olhos	X			X		
<i>Micoureus demerarae</i>	mucura	X	X		X		
<i>Monodelphis brevicaudata</i>	mucura-xixita	X		X	X	X	X
<i>Philander opossum</i>	cuíca-quatro-olhos	X				X	
ORDEM CINGULATA							
Família Dasypodidae							
<i>Dasybus kappleri</i>	tatu		X	X			
<i>Dasybus novemcinctus</i>	tatu-galinha			X	X		X
<i>Euphractus septencinctus</i>	tatu-peludo				X		
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-do-rabo-mole		X		X		X
<i>Prionomys maximus</i>	tatu-canastra		X	X			X
ORDEM PILOSA							

Tabela 8.10. Espécies registradas em áreas de floresta de terra firme em: A) Parna Montanhas do Tumucumaque; B) PCH Capivara; C) Flona do Amapá. No Cerrado: D) Silva, inventário 2008; E) Nunes, 2001; F) Silva, inventário 2006.

continuação

Classificação	Nome Comum	A	B	C	D	E	F
Família Bradypodidae							
<i>Bradypus tridactylus</i>	bentinho	X	X	X			
<i>Choloepus didactylus</i>	preguiça-real	X		X			
Família Myrmecophagidae							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	X	X	X	X		X
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	X		X	X		X
<i>Cyclopes didactylus</i>	tamanduá	X		X			
ORDEM PRIMATES							
Família Cebidae							
<i>Saguinus midas</i>	sagui	X	X	X	X		X
<i>Saimiri sciureus</i>	macaco-de-cheiro	X	X	X	X		X
<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	X	X	X	X		X
<i>Cebus olivaceus</i>	caiarara	X	X	X	X		
Família Atelidae							
<i>Ateles paniscus</i>	macaco-aranha	X	X	X			
<i>Alouatta macconnelli</i>	guariba-vermelho	X	X	X	X		X
Família Pitheciidae							
<i>Pithecia pithecia</i>	macaco-voador	X	X	X			
<i>Chiropotes satanas</i>	cuxiu	X					
ORDEM RODENTIA							
Família Sciuridae							
<i>Sciurillus pusillus</i>	quatipuruzinho	X	X	X	X		X
<i>Guerlinguetus aestuans</i>	quatipuru	X	X	X			
Família Erethizontidae							
<i>Coendou villosus</i>	ouriço-do-mato	X		X			
Família Hydrochaeridae							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara			X	X		X
Família Dasyproctidae							
<i>Dasyprocta leporina</i>	cotia	X	X	X	X		X
<i>Myoprocta acouchy</i>	cotiara	X	X	X			X
Família Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	X	X	X		X
Família Cricetidae							
<i>Hylaeamys sp.</i>	rato-do-mato	X	X	X	X	X	
<i>Euryoryzomys macconnelli</i>	rato-do-mato	X					
<i>Hylaeamys megacephalus</i>	rato-do-mato	X					
<i>Neacomys paracou</i>	rato-do-mato	X					
<i>Neacomys sp.</i>	rato-do-mato		X				
<i>Nectomys sp.</i>	rato-d'água					X	
<i>Neusticomys oyapocky</i>	rato-d'água		X				
<i>Oecomys rutilus</i>	rato-do-mato	X					
<i>Oecomys sp.</i>	rato-do-mato	X	X			X	

Tabela 8.10. Espécies registradas em áreas de floresta de terra firme em: A) Parna Montanhas do Tumucumaque; B) PCH Capivara; C) Flona do Amapá. No Cerrado: D) Silva, inventário 2008; E) Nunes, 2001; F) Silva, inventário 2006.

Classificação	Nome Comum	conclusão					
		A	B	C	D	E	F
<i>Oecomys bicolor</i>	rato-do-mato					X	
<i>Oligoryzomys sp.</i>	rato-do-mato				X	X	
<i>Rhipidomys sp.</i>	rato-do-mato					X	
<i>Sigmodon alstoni</i>	rato-do-mato					X	
<i>Zigodontomys brevicauda</i>	rato-do-mato				X	X	
Família Echimyidae							
<i>Mesomys hispidus</i>	rato-de-espinho			X			
<i>Proechimys cuvieri</i>	soia	X	X	X			
<i>Proechimys guyannensis</i>	rato-de-espinho	X		X			
<i>Makalata didelphoides</i>	rato-de-espinho		X	X	X		
ORDEM CARNIVORA							
Família Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato				X		X
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre	X					
Família Felidae							
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	X		X	X		X
<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato	X	X	X			
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	X	X	X	X		X
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-morisco			X			
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	X	X				
Família Mustelidae							
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X	X	X			X
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	X	X	X			
<i>Eira barbara</i>	irara	X	X	X	X		X
<i>Galictis vittata</i>	furão	X					
Família Procyonidae							
<i>Nasua nasua</i>	coati	X		X	X		X
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	X	X	X		X
<i>Potos flavus</i>	jupará	X	X	X	X		X
ORDEM PERISSODACTYLA							
Família Tapiridae							
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	X	X	X	X		X
ORDEM ARTIODACTYLA							
Família Tayassuidae							
<i>Pecari tajacu</i>	queixada	X	X	X	X		
<i>Tayassu pecari</i>	caietu	X	X	X	X		X
Família Cervidae							
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	X	X	X	X		X
<i>Mazama nemorivaga</i>	veado-catingueiro	X	X	X	X		X
<i>Odocoileus virginianus</i>	veado-galheiro				X		X
TOTAL	75	51	39	47	37	10	29

Nomenclatura segundo Wilson e Reeder (2005).

Algumas dessas espécies encontram-se nas listas de espécies que possuem populações pequenas e/ou em declínio, tais como a Lista de Espécies Ameaçadas do IBAMA (MMA 2003), a Lista Vermelha da IUCN (2009) e a Lista da Cites (2008). São elas: tamanduá-bandeira (*M. tetradactyla*), veado-galheiro (*O. virginianus*), onça-pintada (*P. onca*), ariranha (*P. brasiliensis*), tatu-canastra (*P. maximus*), macaco-aranha (*A. paniscus*), anta (*T. terrestris*), gato-do-mato (*L. tigrinus*), queixada (*T. pecari*) e cachorro-vinagre (*S. venaticus*). Outras estão sendo registradas pela primeira vez no Estado e algumas podem, até mesmo, ser espécies ainda não descritas.

Esses registros constituem informações importantes sobre a fauna de mamíferos desta região, já que há pouco conhecimento científico sobre a mesma e alta necessidade de inventários (LIM e ENGSTROM 2003). Ainda, segundo Silva (2008), inventários realizados na bacia do rio Araguari, nos últimos três anos, têm revelado uma alta diversidade de mamíferos, principalmente em áreas de terra firme.

As espécies de mamíferos são excelentes indicadores de qualidade ambiental, principalmente as de grande porte, que precisam de extensas áreas para sua manutenção. Por isso, essas espécies podem ser utilizadas na análise dos impactos causados por alterações drásticas no ambiente. As espécies de mamíferos variam desde animais de pequeno porte, tais como marsupiais e roedores, até espécies de grande porte que necessitam extensas áreas de uso, tais como os felinos e os artiodáctilos, assim como as espécies associadas a cursos d'água, tais como a lontra (*Lontra longicaudis*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Além disso, apresentam uma distribuição tridimensional na ocupação do ambiente, podendo-se encontrar espécies fossoriais, terrestres e arborícolas, o que permite, através de mudanças na composição específica, perceber alterações no ambiente.

A mastofauna é um importante "bioindicador" da qualidade ambiental, bem como da manutenção de processos ecológicos, tais como a polinização e a dispersão de muitas espécies vegetais de importância econômica. Conhecer aspectos da diversidade desse grupo irá auxiliar as ações de minimização dos impactos que podem ser causados às populações naturais quando da instalação do AHE Cachoeira Caldeirão.

8.5.1.1.2 Área de Estudo

Para o levantamento de dados primários na AID do AHE Cachoeira Caldeirão foram realizadas amostragens em quatro trilhas, tal como explicado anteriormente. Em uma das trilhas há dominância de cerrado (Figura 8.55). Nas outras três há dominância de formações florestais (floresta de terra firme, floresta secundária e floresta de várzea) (Figura 8.56), dispostas às margens do rio Araguari, no município de Porto Grande (Tabela 8.11).

Figura 8.55. Trilha localizada em área de cerrado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Figura 8.56. Trilha localizada em área de floresta na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Tabela 8.11. Coordenadas das trilhas amostradas dentro da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Trilhas	Fisionomia	Altitude (m)	Coordenadas*	
			X	Y
TR 01	Floresta	62	0460234	0087489
TR 02	Floresta	82	0465258	0088464
TR 03	Floresta	108	0464889	0090459
TR 04	Savana	70	0467597	0093912

* UTM Datum South American 69, fuso 22N.

As trilhas possuem, em média, 1.500m e nelas foram instaladas armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*) (Figura 8.57), além de armadilhas tipo Sherman e gaiolas (Figura 8.58).

Figura 8.57. Armadilhas de interceptação e queda instaladas nas trilhas dentro da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Figura 8.58. Armadilhas tipo *Sherman* instaladas nas trilhas utilizadas para amostragem de pequenos mamíferos.



8.5.1.1.3 Procedimentos Metodológicos

Para amostragem de pequenos mamíferos na Área de Influência Direta foram utilizadas armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps with drift fence*). As estações armadilhas foram postas a uma distância de, aproximadamente, 200 m umas das outras (BENNETT *et al.* 1989; CORN 1994; CECHIN e MARTINS 2000; LYRA JORGE e PIVELLO 2001). Foram utilizados 80 baldes plásticos, com capacidade de 60 litros, enterrados ao nível do solo, além de lona plástica para a confecção das redes de direcionamento, as quais aumentam a eficiência da queda. Essas armadilhas têm forma de “Y” e cada Y contém quatro baldes, totalizando 20 baldes por área amostrada.

Também foram utilizadas 200 armadilhas tipo *Sherman* (7,5 x 9,4 x 30 e 7,5 x 9,4 x 15 cm) e de arame tipo gaiola (9 x 9 x 22 cm e 11 x 12 x 29,6 cm). Em cada área amostrada foram instaladas e dispostas em linha 50 armadilhas a 20 metros umas das outras. Todas as armadilhas foram iscadas com uma mistura composta de pasta de amendoim, sardinha e fubá. Nas armadilhas tipo gaiola a isca foi colocada sob uma rodela de batata-doce ou banana.

Mamíferos de médio e grande porte foram inventariados por meio de caminhadas aleatórias pela área amostrada. Estas caminhadas foram realizadas no final da tarde, adentrando-se pela noite para registros diretos das espécies (visualizações e ou vocalizações) e indiretos (rastros, fezes, ossadas e outros). Procuras durante o dia também foram realizadas visando o registro de espécies de hábitos diurnos, principalmente primatas. Muitas destas procuras foram realizadas de barco ao longo do rio Araguari.

Durante a execução do trabalho foi adotado, como método complementar, o levantamento etnobiológico, que significa identificar a forma como uma determinada população humana local percebe, classifica e entende os recursos naturais (CLÉMENT 1998). Essa técnica foi adotada para o registro da presença de espécies pelo conhecimento tradicional dos moradores locais e contou com embasamento metodológico pautado no trabalho de Comin (2007).

As coletas foram realizadas entre os dias 1º e 11 de abril de 2009 e entre 21 de julho e 02 de agosto de 2009. O esforço de coleta para armadilhas do tipo *pitfall* foi de 1.600 baldes/dia. Para as armadilhas tipo *Sherman* e gaiolas, foi de 4.000 armadilhas/dia. Além disso, foram realizadas 130 horas de transectos noturnos.

8.5.1.1.4 Análise dos Dados

O esforço de coleta foi calculado multiplicando o número de armadilhas pelo número de dias de coleta. O sucesso de captura foi calculado por meio da divisão do número de indivíduos capturados e do esforço de coleta (STALLINGS 1989).

Foram estabelecidas curvas de acúmulo de espécies (COLWELL e CODDINGTON 1994) para mamíferos não voadores registrados na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. Os modelos matemáticos gerados tiveram seu intervalo de confiança estimado por meio de *Jackknife*, com auxílio do software Estimates (COLWELL 2004).

8.5.1.1.5 Resultados

Durante 10 dias, no mês de abril de 2009, foram registradas 50 espécies de mamíferos não voadores. No mês de julho foram registradas 40. No total, foram detectadas 54 espécies. Destas, 39 são espécies de mamíferos de médio e grande porte e 15 são de mamíferos de pequeno porte (Tabela 8.12). Dentre os mamíferos de médio e grande porte, foram registradas 19 espécies através de censos diurnos e noturnos. As espécies mais frequentes foram *Dasyprocta leporina*, *Cuniculus paca*, *D. novemcinctus* e *Mazama americana*. Vinte espécies foram registradas somente através do método etnobiológico. Das 15 espécies de pequenos mamíferos registradas, seis são de marsupiais

e nove de roedores, sendo *Makalata cf. didelphoides*, *Proechimys* sp. e *Marmosops parvidens* as espécies mais frequentes (Figuras 8.59 e 8.60).

Das sete espécies de primatas registradas nas áreas de estudo, as espécies *Alouatta macconnelli* (guariba), *Cebus olivaceus* (caiarara), *Saguinus midas* (mão de ouro) e *Saimiri sciureus* (mico-de-cheiro) foram registradas através de encontro visual e/ou vocal. As espécies *Cebus apella* (macaco-prego), *Ateles paniscus* (coamba) e *Pithecia pithecia* (macaco-voador) foram registradas apenas através de entrevistas com moradores antigos do local.

Tabela 8.12. Lista de espécies registradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Classificação	Nome Comum	Trilha	Campanha		Status	Método de registro	
			inverno	verão		inverno	verão
Ordem Didelphimorfia							
Família Didelphidae							
<i>Marmosops cf. parvidens</i>	mucurinha	todas	X	X		C	C, V
<i>Micoureus demerarae</i>	mucurinha	1,4	-	X	LC	-	C
<i>Didelphis imperfecta</i>	mucura		-	X	LC	-	C
<i>Didelphis marsupialis</i>	mucura	3, 1	X	X	LC	C	C, V
<i>Monodelphis breviceaudata</i>	mucura	2, 1	X	X	LC, EE	C	C
<i>Monodelphis</i> sp.	mucurinha	2, 1	X	X		C	C
Ordem Cingulata							
Família Dasypodidae							
<i>Priodontes maximus</i> ^{cn}	tatu-canastra	-	X	-	VU, LI, Ap I	Et	-
<i>Dasyus novemcinctus</i> ^{cn}	tatu-galinha	-	X	X	LC	Et	V
<i>Dasyus kappleri</i> ^{cn}	tatu-15-kilos	-	X	-	LC	Et	-
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-rabo-mole	-	X	X	LC	Et	V
Ordem Pilosa							
Família Bradypodidae							
<i>Bradypus tridactylus</i>	preguiça- bentinho	-	X	X	LC, EE	Et	V
<i>Choloepus didactylus</i>	preguiça-real	-	X	X	LC	Et	Et
Família Myrmecophagidae							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá- bandeira	-	X	-	NT, LI, Ap II	Et	-
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá- mirim	-	X	-	LC	Et	-
Ordem Primates							
Família Cebidae							
<i>Saimiri sciureus</i>	mico-de-cheiro	3	X	X	LC	Et, V	V
<i>Cebus olivaceus</i> ^{cn}	caiarara	-	X	X	LC, EE	Et	V
<i>Cebus apella</i> ^{cn}	macaco-prego	-	X	X	LC	Et	Et
<i>Saguinus midas</i>	sagui-midas	-	X	X	LC, Ap II	Et	V
Família Atelidae							
<i>Alouatta maconelli</i>	guariba	1	X	X	LC, EE, Ap II	Et, V	V

Tabela 8.12. Lista de espécies registradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

Classificação	Nome Comum	Trilha	Campanha		Status	Método de registro	
			inverno	verão		inverno	verão
<i>Ateles paniscus</i> ^{cn}	Coamba	-	X	-	VU, EE, LI, Ap II	Et	-
Família Pitheciidae							
<i>Pithecia pithecia</i>	macaco- voador	-	X	-	LC, EE, Ap II	Et	-
Ordem Rodentia							
Família Sciuridae							
<i>Sciurillus pusillus</i>	quatipuru	-	X	-	DD, EE	Et	-
Família Cricetidae							
<i>Hylaeamys</i> sp.	rato-do-mato	1	X	X		C	
<i>Neacomys</i> sp.	rato-do-mato	2	-	X		-	C
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	rato-do-mato	4	-	X		-	C
<i>Oligoryzomys</i> sp.	rato-do-mato	1	-	X		-	C
<i>Oecomys bicolor</i>	rato-do-mato	2	X			C	
<i>Oecomys</i> sp.	rato-do-mato	3	X	X		C	C
Família Echimyidae							
<i>Proechimys guyannensis</i>	soiá	1	X			C	
<i>Proechimys</i> sp.	soiá	2, 3	X	X		C	C, V
<i>Makalata cf. didelphoides</i>	soiá	Todas	X	X	LC	C	C, V
Família Erethizontidae							
<i>Sphiggurus melanurus</i>	ouriço-pequeno	-	X	-	LC	Et	-
<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço-grande	-	X	-	Lc	Et	-
Família Hydrochaeridae							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> ^{cn}	capivara	-	X	X	LC	Et	V
Família Dasyproctidae							
<i>Myoprocta acouchy</i>	cutiara	-	X	-	LC, EE	Et	-
<i>Dasyprocta leporina</i> ^{cn}	cutia	1	X	X	LC, EE	Et, V	V
Família Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i> ^{cn}	paca	-	X	X	LC, Ap III	Et	V
Ordem Carnivora							
Família Felidae							
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	-	X	-	NT, LI, Ap I	Et	-
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	-	X	-	LC, Ap I	Et	-
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	-	X	-	LC, Ap I, LI	Et	-
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-do-mato	-	X	-	NT, Ap I, LI	Et	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato	-	X	-	VU, Ap I, LI	Et	-
Família Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i>	raposinha	4			LC	Et, V	Et
Família Mustelidae							
<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	-	X	X	EN, Ap I, LI	Et	Et
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	-	X	X	DD, Ap I	Et	Et
<i>Eira barbara</i>	irara	-	X	X	LC, Ap III	Et	V

Tabela 8.12. Lista de espécies registradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Classificação	Nome Comum	Trilha	Campanha		Status	Método de registro	
			inverno	verão		inverno	verão
Família Procyonidae							
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxim	-			LC	Et	-
<i>Nasua nausa</i>	quati	1	X	X	LC, Ap III	Et, V	V
<i>Potos flavus</i>	jupará	3	X	X	LC, Ap III	Et, V	V
<i>Ordem Perissodactyla</i>							
Família Tapiridae							
<i>Tapirus terrestris</i> ^{cn}	anta	3	X	X	VU, Ap II	Et, Fz	V
<i>Ordem Artiodactyla</i>							
Família Tayassuidae							
<i>Tayassu pecari</i> ^{cn}	queixada	-	X	X	NT, Ap II	Et	V
<i>Pecari tajacu</i> ^{cn}	cateto	-	X	-	LC, Ap II	Et	-
Família Cervidae							
<i>Mazama nemorivaga</i> ^{cn}	fuboca	2	X	-	LC	Et, V	
<i>Mazama americana</i> ⁿ	Veado-vermelho	-	X	X	DD	Et	V

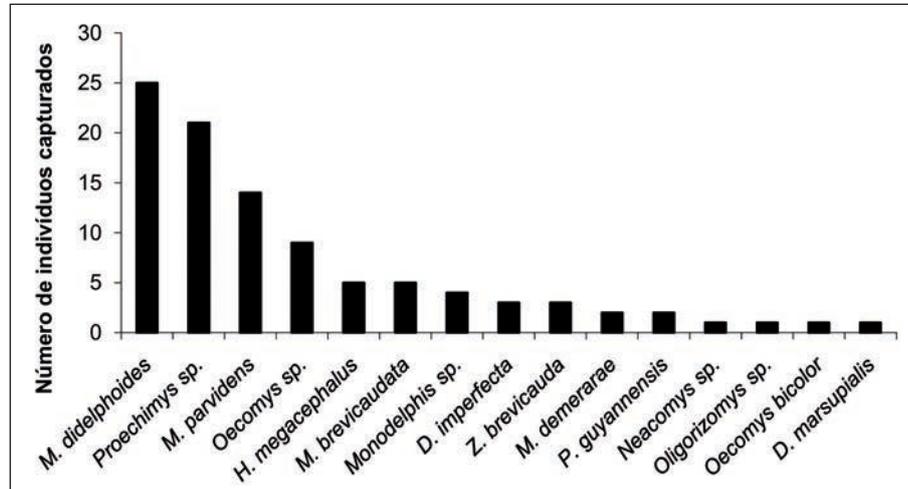
^{cn} espécie cinegética

Onde: LI - constam da Lista de espécies ameaçadas de extinção do IBAMA (2003); VU - vulnerável; NT - quase ameaçado; LC - população constante; DD - dados deficientes; EM - em perigo (IUCN, 2008); EE - endêmica do escudo das Guianas; AP I, II e III - constam dos apêndices da CITES (www.cites.org)

Nomenclatura segundo Wilson e Reeder (2005), apenas para *M. nemorivaga* utilizou-se Reis *et al.* 2006.

Figura 8.59. *Makalata cf. didelphoides*, *Proechimys* sp. e *Marmosops cf. parvidens*, espécies mais abundantes no inventário de pequenos mamíferos na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

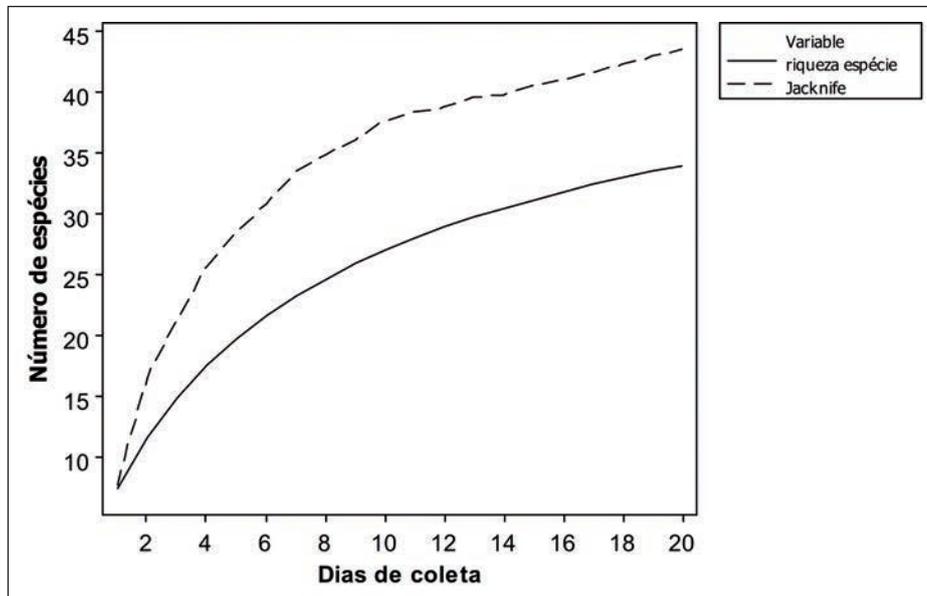
Figura 8.60. Abundância de indivíduos de mamíferos de pequeno porte registrada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



O sucesso de captura total para os *pitfalls* foi de 1,5% para as armadilhas do tipo *Sherman*. Para a gaiola foi de 1,6% e para os censos foi de 0,03 indivíduos/Km. O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi de 0,88075 para o inverno e de 0,98319 para o verão. Este índice reflete o número e a equitabilidade de espécies, assumindo que todos os indivíduos são amostrados aleatoriamente (MAGURRAN 1988).

De acordo com o modelo gerado pelos dados obtidos com o estimador não paramétrico *Jackknife*, muitas espécies ainda deveriam ser registradas para que a curva atingisse a assíntota (Figura 8.62). Esse fato pode ser comprovado quando comparados os dados obtidos com aqueles coletados em áreas próximas. Por exemplo, é possível encontrar cerca de 50 espécies de mamíferos não voadores na FLONA do Amapá e 42 espécies na região de instalação da PCH Capivara, localizada no rio Amapari (SILVA 2006; ECOTUMUCUMAQUE 2008). É importante lembrar que foram utilizados somente dados de captura e censo (diurno e noturno) para essas análises.

Figura 8.61. Curva de incidência de espécies de mamíferos registradas na área na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.5.1.1.6 Conclusões

Na região amazônica podem ser encontradas 311 espécies de mamíferos (SILVA *et al.* 2001), 47,2% das espécies de mamíferos conhecidas no Brasil (REIS *et al.* 2006). Essa porcentagem pode mudar em razão de novas espécies e ocorrências que têm aparecido a cada nova área amostrada. Só no inventário realizado no rio Amapari (PCH Capivara) registraram-se 39 espécies, tendo havido o acréscimo da espécie *Neusticomys oyapocky* à lista de mamíferos da região.

Das 54 espécies de mamíferos não voadores registradas na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, oito constam na lista de espécies ameaçadas do IBAMA (MMA 2003), nove estão presentes na lista da IUCN (2008) e nove são endêmicas do Escudo das Guianas. Esses animais comprovam que a área ainda é importante para a manutenção da diversidade de espécies de mamíferos, apesar de já ter sofrido alterações antrópicas relevantes, como a remoção da cobertura florestal em alguns trechos para construção de residências dos mais variados tamanhos. Além disso, a área é abrigo de espécies raras e ameaçadas em território brasileiro. Algumas dessas espécies possuem populações pequenas e em declínio, como é o caso da onça-pintada (*Panthera onca*) e dos gatos-do-mato (*Leopardus sp.*). Outras são endêmicas, como o caiarara (*Cebus olivaceus*), endêmico do Escudo das Guianas.

Dentre as seis espécies de marsupiais registradas para a região, duas espécies do gênero *Didelphis* foram encontradas: *D. marsupialis* (gambá-de-orelha-preta) e *D. imperfecta* (gambá-de-

orelha-branca). O gênero *Didelphis* é comumente registrado para áreas alteradas; no entanto, pode ser capturado em áreas de floresta primária (VOSS *et al.* 2001). Apesar da existência desses dois tipos de ambientes nas áreas amostradas, as capturas dessas espécies foram baixas. Esse fato pode estar relacionado com o tamanho do balde utilizado nas capturas ou refletir uma densidade naturalmente baixa do gênero na região.

Quatorze indivíduos de *Marmosops cf. parvidens* foram capturados durante as campanhas. Este gênero, de pequenas mucuras, dificilmente é coletado em armadilhas com uso de iscas, o que muitas vezes implica em erros sobre sua abundância e uso de habitat, além de falhas na taxonomia desse grupo. Apenas dois indivíduos de *Micoureus demerarae* (Figura 8.62) foram capturados na segunda campanha deste estudo. *Micoureus demerarae* é um marsupial de tamanho médio, com cerca de 130 g, de hábito noturno e arborícola, o que provavelmente justifica o baixo número de coleta desta espécie. Apenas cinco indivíduos de *Monodelphis brevicaudata* (Figura 8.63) foram capturados, todos eles por meio de armadilhas tipo *pitfall*. Esta espécie tem distribuição restrita ao Escudo das Guianas (VOSS *et al.* 2001). De acordo a distribuição estimada, outras espécies do gênero *Monodelphis*, tal como *M. emiliae*, são esperadas na região.

Figura 8.62. *Micoureus demerarae* capturado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Figura 8.63. *Monodelphis brevicaudata* capturada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Das espécies de roedores capturados, *Makalata cf. didelphoides* e *Proechimys* sp. são as que foram encontradas em maior abundância. Alguns indivíduos foram capturados com o uso de espingarda de pressão, mas nenhuma captura foi realizada manualmente. Duas espécies simpátricas do gênero *Proechimys* ocorrem na região do Escudo das Guianas, sendo elas: *P. guyannensis* e *P. cuvieri*. Aguardam-se análises morfológicas e moleculares para confirmação da identificação.

Vinte e cinco indivíduos de *Makalata cf. didelphoides* foram registrados na área por Voss *et al.* (2001). Destes, apenas um exemplar foi capturado e identificado como *Makalata didelphoides*, em Paracou na Guiana Francesa, em uma árvore, a 3 m de altura em floresta primária. Esta espécie de rato-de-espinho pode ser identificada como *Echimys chrysurus*, mas dela se diferencia por características craniodentais (VOSS *et al.* 2001). De hábito arborícola e suposta dieta herbívora, esta espécie dificilmente é capturada com uso de armadilhas. Em análise de conteúdo estomacal de um espécime de *Makalata sp.*, coletado na Flona do Amapá, foram encontradas folhas de leguminosas, o que corrobora a dieta herbívora esperada para esta espécie.

No estudo para o EIA do AHE Ferreira Gomes (ECOTUMUCUMAQUE 2009), além das 52 espécies citadas acima, também foram encontradas, dentro da Área de Influência Indireta, espécies de pequeno porte dos gêneros *Caluromys*. Porém, a mais relevante das descobertas foi o canídeo mais ameaçado do Brasil, o *Speothos venaticus* (cachorro-vinagre), que consta na categoria NT da IUCN (2009), no apêndice I da CITES e na lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA 2003). Na mesma área foi registrada a presença do *Inia geoffrensis* (boto-vermelho), que consta na categoria DD da IUCN (2009). A partir dos dados coletados no município de Ferreira Gomes (ECOTUMUCUMAQUE 2009), pode-se estimar a presença de, aproximadamente, 75 espécies de mamíferos não voadores na AID, AII e AAR.

É difícil registrar mamíferos de médio e grande porte em inventários rápidos, principalmente porque possuem hábitos crípticos e noturnos. Assim, foi utilizada uma associação de métodos para realizar esses registros. Foram realizados censos noturnos e diurnos para a verificação de registros diretos (visualizações e/ou vocalizações) e indiretos (rastros, fezes, ossadas, pegadas e outros) das espécies. Além disso, foram realizadas entrevistas com moradores locais. Essa combinação de métodos propiciou o registro de um maior número de espécies em nível local. Das informações obtidas através das entrevistas realizadas, consideraram-se os relatos completos com descrição morfológica e os comentários acerca dos hábitos do animal. Foram utilizadas pranchas de guias de mamíferos para confirmação das espécies e de suas distribuições (EISENBERG e REDFORD 1999; EMMONS e FEER 1999). As pegadas foram identificadas com base em Becker e Dalponte (1999), assim como em Borges e Tomás (2004).

Das sete espécies de primatas registradas, somente duas foram visualizadas durante as amostragens diurnas: o mico-de-cheiro (*Saimiri sciureus*) e o guariba (*A. maconelli*). Espécies como coamba (*Ateles paniscus*), caiarara (*Cebus olivaceus*), sagui-mão-de-ouro (*Saguinus midas*), macaco-prego (*Cebus apella*) e macaco-voador (*Pithecia pithecia*) foram registradas apenas através de relatos.

As espécies de primatas são indicadores da qualidade do ambiente em virtude das variações que apresentam na especificidade de habitats ocupados. A coamba (*A. paniscus*) é um frugívoro de dossel e está associada à floresta de terra firme. Suporta poucas alterações ambientais

e necessita de grandes áreas de uso dentro de um mesmo ambiente. O guariba (*A. macconnelli*) possui pequenas áreas de uso, se desloca pouco pela floresta e pode suportar alterações ambientais, apesar de utilizar os estratos mais altos e também estar associado às florestas de alto porte. A espécie não é de fácil visualização devido às características anteriormente mencionadas. No entanto, os guaribas podem ser facilmente ouvidos em áreas de terra firme na Amazônia devido à sua vocalização conspícua (HIRSCH *et al.* 1991).

Devido às suas respostas às atividades humanas e por serem relativamente fáceis de observar, as espécies de primatas são apropriadas para o monitoramento de impactos ambientais. Assim, o desaparecimento, ou mesmo a diminuição da abundância de espécies dos gêneros *Ateles* e *Alouatta*, são indicadores de perturbações e diminuição na qualidade do habitat (RAVETTA 2001).

Em geral, as espécies de roedores de médio e grande porte (Rodentia) e ungulados (ordens Artiodactyla e Perissodactyla) encontradas nas áreas de estudo são de ampla distribuição na Amazônia, com algumas diferenças sub-regionais. A maioria dos representantes desses grupos é de interesse da população humana, principalmente como fonte de alimento, assim como o são os primatas.

Com a subida do nível da água para a cota de 58,3 metros, as espécies terrestres, provavelmente, ficarão restritas às áreas mais altas, ou seja, à floresta de terra firme adjacente. Mesmo as espécies arborícolas podem passar a utilizar a floresta nas terras altas adjacentes por um tempo relativamente maior durante a cheia, já que a produtividade da floresta ombrófila aluvial diminui naturalmente durante esse período. No entanto, o nível da água pode subir mais do que as espécies estão acostumadas, o que gerará, com o tempo, perda e diminuição de populações, principalmente das que possuem territórios pequenos e baixa capacidade de locomoção.

Sabe-se que espécies de vertebrados, inclusive de mamíferos, usam a floresta inundável em certas épocas do ano, o que sugere que a manutenção dessa floresta pode ser crucial para a conservação dessas espécies e de outros grupos de vertebrados. Haugaasen e Peres (2005) recomendam que essas florestas façam parte de planos de conservação na Amazônia. Com a implantação do empreendimento, poderá haver uma perda desse tipo de habitat por inundação a montante e por diminuição da vazão a jusante, o que pode ter consequências deletérias para certas espécies, uma vez que as áreas ciliares atuam como corredores, favorecendo a dispersão das espécies e o fluxo gênico entre as regiões (FONSECA e REDFORD 1984; MARES *et al.* 1986; REDFORD e FONSECA 1986; MARES e ERNEST 1995). Situações de stress, como o enchimento, podem ser adequadas para observar os efeitos de fenômenos, tais como a competição intra e interespecífica e as estratégias ecológicas e evolutivas utilizadas no sentido de diminuir os efeitos dessas interações (SOUZA 1984). Um exemplo desses efeitos seria a modificação das áreas de vida devido à limitação dos recursos disponíveis (MAGNUSSON *et al.* 1995).

Lima *et al.* (1998) encontraram uma forte interação entre a variabilidade das condições ambientais, assim como da estrutura espacial, na determinação do tempo de persistência de espécies de pequenos mamíferos em uma determinada área. Como as espécies de pequenos mamíferos respondem rapidamente a mudanças no ambiente, a redução na disponibilidade de recursos, tais como alimento e habitat favorável, pode resultar em um rápido declínio de suas densidades populacionais (LINZEY e KESNER 1997b).

O efeito mais significativo da construção de barragens, sob o ponto de vista da vida selvagem, é a perda de áreas de terra, as quais representam habitats e fontes potenciais de alimento para a fauna. A redução dos habitats naturais é, talvez, o modo mais efetivo de destruição de um organismo, refletindo-se, indiretamente, na extinção local das espécies (RICKLEFS 1987; LIAO *et al.* 1988). Essa destruição força os animais à migração para novos ambientes, onde as chances de extinção podem aumentar (LIAO *et al.* 1988), resultando na queda da riqueza específica de regiões (RICKLEFS 1987).

O padrão de dispersão, tanto no espaço como no tempo, de espécies que habitam ambientes variáveis, depende do efeito combinado de vários fatores, tais como a dinâmica populacional, a história de vida e a variabilidade do ambiente que dita a disponibilidade de locais vagos para colonização (CITTADINO *et al.* 1998). Carmignotto (1999), ao analisar uma comunidade de pequenos mamíferos em áreas de cerrado às margens do reservatório de Serra da Mesa (GO), detectou que a maioria dos indivíduos capturados não modificou o tamanho de suas áreas de vida. Quando o fizeram, realizaram movimentos em área familiar, modificando apenas a posição dos centros de atividade e sobrepondo-se às áreas de vida antigas, o que sugere ausência de dispersão. A permanência dos indivíduos na área de coleta foi pequena, o que leva a crer que a mortalidade tenha sido relativamente grande e, provavelmente, responsável pelo desaparecimento dos indivíduos da área.

A lista de espécies registradas na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão oferece um panorama da riqueza de espécies de mamíferos não voadores na área do empreendimento (Figuras 8.64 e 8.65). Essa lista traz informações relevantes sobre a fauna de mamíferos em uma região onde o nível de conhecimento científico é considerado baixo e a necessidade de inventários para mamíferos é considerada alta.

Figura 8.64. Preguiça-real (*Choloepus didactylus*) registrada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Figura 8.65. Coati (*Nasua nasua*) registrada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.5.1.2 Mamíferos Aquáticos

8.5.1.2.1 Introdução

São reconhecidos como mamíferos aquáticos os representantes das ordens Carnivora, Cetacea e Sirenia, os quais dependem dos ecossistemas aquáticos para desempenhar atividades essenciais à sobrevivência. Trata-se de um grupo composto por táxons diversificados, que reúne espécies com distintos requisitos ecológicos e padrões comportamentais, bem como populações cuja distribuição geográfica abrange ambientes oceânicos, marinhos, costeiros, de rios e de lagos de águas interiores (REEVES *et al.* 2002; BASTIDA *et al.* 2007).

A diversidade de mamíferos aquáticos no Brasil abriga 39 espécies de cetáceos, duas de sirênios e nove de carnívoros. Dentre as espécies da ordem Carnivora, sete pertencem à subordem Pinnipedia (pinípedes) e duas são representantes da família Mustelidae (mustelídeos) (IBAMA 2001). Os mamíferos aquáticos estão distribuídos ao longo da extensão costeira nacional e por diferentes bacias hidrográficas, o que demonstra a representatividade deste grupo nos ecossistemas aquáticos (IBAMA 2001; IBAMA 2005).

O Estado do Amapá pode ser considerado uma das regiões de maior relevância para a conservação dos mamíferos aquáticos na Amazônia brasileira. Isto decorre da presença de espécies pouco conhecidas cientificamente e/ou que necessitam de maiores esforços para sua conservação.

Além disso, o Amapá possui uma vasta extensão de ambientes favoráveis e protegidos por unidades de conservação e terras indígenas (SILVA 2007), o que amplia a possibilidade de manutenção de populações saudáveis e a conservação das espécies da mastofauna aquática.

Os cursos d'água de ambientes interiores presentes no Amapá abrigam: duas espécies de cetáceos, *Inia geoffrensis* (boto-vermelho) e *Sotalia fluviatilis* (boto-tucuxi); o sirênio *Trichechus inunguis* (peixe-boi amazônico); e os mustelídeos *Pteronura brasiliensis* (ariranha) e *Lontra longicaudis* (lontra neotropical). Além destas espécies, usualmente conhecidas por mamíferos aquáticos amazônicos, ocorrem no ambiente costeiro-marinho uma espécie de cetáceo, *Sotalia guianensis* (boto-cinza), e uma de sirênio, *Trichechus manatus* (peixe-boi marinho) (IBAMA 2001).

Além da diversidade de mamíferos aquáticos que possui e da relevância de ambientes propícios para a manutenção dos mesmos, a região estuarina do Amapá permite uma provável simpatria das espécies fluvial e marinha do gênero *Sotalia* (BOROBIA *et al.* 1991) e de sirênios do gênero *Trichechus* (DOMNING 1981; LUNA 2001). Dessa maneira, percebe-se que essa porção territorial é de grande interesse para o desenvolvimento de pesquisas a respeito da biologia evolutiva de determinadas espécies da mastofauna aquática.

Luna (*op. cit.*) mencionou a importância do litoral norte do país para a conservação de sirênios, por ser a única região que possibilita a coexistência de *T. manatus* e *T. inunguis*. Estudos genéticos realizados por Vianna *et al.* (2005) encontraram fortes indícios de hibridização entre o peixe-boi amazônico e o peixe-boi marinho na costa do Amapá. A confirmação da existência de uma zona de hibridização de peixes-boi no estuário amazônico possui implicações relevantes para o manejo dessas espécies.

Apesar da significância do Amapá para a conservação dos mamíferos aquáticos, ainda há uma necessidade de promover o desenvolvimento de pesquisas direcionadas ao grupo, a fim de suprir lacunas acerca dos aspectos distribucionais e ecológicos, bem como de avaliar ameaças atuais e potenciais. As informações disponíveis até o presente (DOMNING 1981; CARTER e ROSAS 1997; LUNA 2001; LIMA *et al.* 2008; SICILIANO *et al.* 2008; SILVA 2008; BARBOSA *et al.* em desenvolvimento) não permitem avaliar o estado de conservação das espécies de mamíferos aquáticos com ocorrência confirmada no Estado.

Os registros de mamíferos aquáticos na bacia do rio Araguari (AAR), obtidos nos últimos anos, são oriundos de inventários biológicos rápidos, realizados em algumas das unidades de conservação que compõem o Corredor de Biodiversidade do Amapá. Entre 2004 e 2006, Silva (2008) inventariou a fauna de mamíferos terrestres no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, na Floresta Nacional (FLONA) do Amapá e na Reserva Biológica (REBIO) do Lago Piratuba, de forma a ampliar o conhecimento acerca da biodiversidade local e subsidiar a realização de planos de manejo. Durante esse período, lontras e ariranhas foram observadas nas referidas áreas protegidas (SILVA 2008).

Registros de lontras e ariranhas em cursos d'água da bacia do rio Araguari, situados nos limites e entorno das referidas unidades de conservação, também foram mencionados por Carter

e Rosas (1997), Luna (2001), Lima *et al.* (2008), Siciliano *et al.* (2008), Silva (2008) e Barbosa *et al.* (em desenvolvimento). Além dos registros de avistagens de ariranhas em ambientes naturais, a coleção científica do Museu Paraense Emílio Goeldi reúne outros exemplares procedentes do rio Araguari, sem maior especificidade sobre o local de coleta (SICILIANO *et al.* 2008).

Avistagens de cetáceos do gênero *Sotalia* e de espécimes de *T. manatus* em cursos d'água da bacia do rio Araguari, nos limites da REBIO do Lago Piratuba, foram relatados por Siciliano *et al.* (2008). A simpatria entre as espécies do gênero *Trichechus* e as espécies do gênero *Sotalia* é esperada para a foz do rio Araguari, o que faz dessa região uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas zonas costeira e marinha.

De acordo com o Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA 2001), tanto o boto-vermelho quanto o peixe-boi amazônico encontram-se listados na categoria "vulnerável". A ariranha está citada como espécie "em perigo" e o peixe-boi marinho encontra-se "em perigo crítico de extinção". Os demais mamíferos aquáticos ainda carecem de maiores esforços de pesquisa para avaliar o estado de conservação em que se encontram, sendo, por isso, consideradas como espécies "dado-dependentes".

A estreita relação entre os mamíferos aquáticos e os ecossistemas em que estão inseridos torna-os extremamente vulneráveis às ações de origem antrópica (IBAMA 2001). Sendo assim, as modificações a médio e longo prazo na qualidade dos ecossistemas aquáticos podem ser identificadas através de estudos direcionados a este grupo de mamíferos.

A fragilidade frente às alterações confere aos mamíferos aquáticos a capacidade de cumprir funções de indicadores de comunidades biológicas íntegras e de atuar enquanto "sentinelas" da variabilidade e da degradação dos ecossistemas (AGUIRRE e TABOR 2004; MOORE 2008). Alguns autores aplicaram o termo "espécies-sentinelas" a determinados representantes das ordens Carnivora (FOSTER-TURLEY *et al.* 1990; PARERA 1996; JOSEF *et al.* 2007), Cetacea (DI BENEDETTO e SICILIANO 2004; SICILIANO *et al.* 2005) e Sirenia (BONDE *et al.* 2004), principalmente em função do hábito alimentar e dos ambientes explorados (LOWENSTINE 2004).

Segundo Wells *et al.* (2004) e Bossart (2006), a saúde de espécies de mamíferos aquáticos e de suas populações não apenas reflete o efeito de estressores naturais e antropogênicos, mas indica a qualidade e o estado dos níveis tróficos inferiores no ecossistema. Bossart (2006) reforçou que o conceito "espécie-sentinelas", atribuído a mamíferos aquáticos, é justificado pelo ciclo de vida longo de determinadas espécies e/ou por serem consideradas conspícuas por ocuparem um elevado nível trófico e, ainda, pela capacidade de armazenagem de toxinas que possuem.

Populações de diferentes espécies da mastofauna aquática têm sofrido alterações significativas por estarem sujeitas a interferências antrópicas, tais como o tráfego de embarcações, a mortalidade acidental e intencional, as atividades petrolíferas, a degradação e a contaminação dos ambientes costeiros e fluviais (IBAMA 2001). Além destas ameaças, os mamíferos aquáticos que exploram águas interiores estão em risco significativo, decorrente da degradação e da perda

de habitat, resultantes do desmatamento de ambientes ripários, da poluição da água e de impactos provenientes da construção de barragens para aproveitamento hidrelétrico (FOSTER-TURLEY *et al.* 1990; REEVES e LEATHERWOOD 1994; IBAMA 2001; REEVES *et al.* 2003; COSTA *et al.* 2005).

Mamíferos aquáticos de ambientes interiores são especialmente ameaçados por usinas hidrelétricas (UHE). Isso porque essas obras de infraestrutura são capazes de interromper deslocamentos diários e sazonais, fragmentar populações, alterar habitats específicos, modificar a disponibilidade do recurso alimentar, além de gerar diversos outros fatores negativos (FOSTER-TURLEY *et al.* 1990; REEVES e LEATHERWOOD 1994; MCALLISTER *et al.* 2001; REEVES *et al.* 2003; COSTA *et al.* 2005). Assim, a crescente aplicação de investimentos em empreendimentos hidrelétricos na Amazônia constitui uma das ameaças às espécies de mamíferos aquáticos que ocorrem nesse bioma (REEVES e LEATHERWOOD 1994; IBAMA 2001).

Sua potencialidade para refletir as perturbações do meio ambiente permite que os mamíferos aquáticos estejam entre os principais aspectos enfocados em estudos de impacto ambiental. O diagnóstico em áreas sujeitas a alteração torna-se imprescindível, uma vez que permite conhecer a biodiversidade local e auxilia na identificação e prevenção de efeitos negativos, bem como na proposição de alternativas para mitigá-los.

Tendo em vista o interesse existente com relação ao aproveitamento hidrelétrico da bacia do rio Araguari, o objetivo deste estudo foi inventariar a mastofauna aquática na Área de Influência Direta (AID) do AHE Cachoeira Caldeirão, localizado entre os municípios de Ferreira Gomes e Porto Grande, no Estado do Amapá. Adicionalmente, objetivou-se contribuir para o conhecimento científico da fauna presente nesta região, identificar possíveis interferências do empreendimento hidrelétrico sobre as espécies registradas durante este estudo e recomendar ações de manejo que visem a conservação dos mamíferos aquáticos.

Embora a literatura científica confirme a presença de mamíferos aquáticos em unidades de conservação que abrigam em seus limites cursos d'água da bacia do rio Araguari, não há referências às espécies deste grupo nas proximidades dos municípios de Porto Grande e de Ferreira Gomes. Durante o planejamento e a construção da UHE Coaracy Nunes, situada no trecho do rio Araguari entre os municípios supracitados, não foram realizados inventários biológicos e/ou avaliação do impacto ambiental daquele empreendimento (BÁRBARA 2006). Tais inventários poderiam, possivelmente, contribuir com dados secundários para o presente estudo. Assim, percebe-se que esta região ainda carece de maiores informações acerca da biodiversidade local.

8.5.1.2.2 Área de Estudo

A área delimitada neste trabalho compreendeu o trecho navegável do rio Araguari e de seus afluentes, que serão diretamente afetados pela implantação do AHE Cachoeira Caldeirão. A área delimitada inicia-se na barragem da UHE Coaracy Nunes (22N 0470760 E e 0101158 N) e vai

até o porto fluvial do município de Porto Grande (22N 0454118 E e 0079176 N). Utilizaram-se, como critérios de seleção da área amostrada, sua representatividade em relação à totalidade da ADA, a existência de habitats potencialmente explorados por mamíferos aquáticos amazônicos, assim como as informações fornecidas por alguns moradores a respeito dos locais de avistagem de espécies desse grupo.

8.5.1.2.3 Procedimentos Metodológicos

A amostragem foi efetuada no período de cheia dos cursos d'água, já que, de acordo com outros pesquisadores que já realizaram estudos na região, durante os meses de baixa precipitação (seca) torna-se inviável a utilização de embarcações no trecho a montante da futura barragem do AHE Cachoeira Caldeirão. Isto decorre do número elevado de afloramentos rochosos, designados neste documento como pedrais (Figura 8.66), que permanecem expostos nas corredeiras presentes nesse trecho do rio Araguari.

Figura 8.66. Afloramentos rochosos no trecho amostrado do rio Araguari.



Embora a literatura científica consultada não apresente informações sobre a ocorrência de botos e peixes-boi na All e AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão, bem como apesar da existência de barreiras físicas (UHE Coaracy Nunes) a jusante, além da limitada distribuição de tais espécies em ambientes com corredeiras (DA SILVA e BEST 1994; 1996; MACHADO *et al.* 2008), optou-se por empregar um esforço de amostragem que incluísse tais espécies. A busca por uma

constatação, positiva ou negativa, foi considerada relevante, já que a distribuição das espécies de mamíferos aquáticos no Amapá ainda é pouco conhecida.

Foi necessário aplicar métodos de obtenção de dados específicos (VOSS e EMMONS 1996), em função das peculiaridades comportamentais de espécies de mamíferos aquáticos e das distintas formas utilizadas pelas mesmas para explorar os ambientes disponíveis. Contou-se, ainda, com o conhecimento de moradores locais, de forma a contribuir para o diagnóstico de mamíferos aquáticos na região (LUNA 2001; ROSAS *et al.* 2003; CHEREM 2005). Apesar de não possuir nenhum caráter quantitativo, este método é uma ferramenta importante para o inventário de espécies, desde que bem aplicado e direcionado às pessoas com conhecimento adequado sobre a fauna de uma determinada região (VOSS e EMMONS 1996).

As incursões náuticas foram iniciadas por volta das 6h da manhã, no intuito de facilitar a logística e garantir um esforço de 11 horas diárias de amostragem. A busca de registros de mamíferos aquáticos foi realizada a bordo de uma embarcação de madeira de 11 metros de comprimento e motor de 5.5 HP, a uma velocidade média de 10 km/h.

Os deslocamentos foram orientados de forma paralela às margens dos canais, preferencialmente no centro do curso d'água (TRUJILLO 2000). Dois observadores foram responsáveis por monitorar um ângulo de 90°, utilizando binóculos (Bushnell 10 x 50), para auxiliar na localização dos animais (LODI 2003). Um terceiro membro da equipe atuava como registrador de dados e, eventualmente, como observador. Caso alguma avistagem fosse realizada, fazia-se a identificação da espécie, a quantificação dos indivíduos e o registro da posição geográfica em UTM (*Universal Transversal Mercator*) por meio de um GPS (Garmin GPSMap 76CSx), adotando-se o *Datum SAD69*. O esforço de busca por registros foi interrompido quando as condições climáticas, como chuva e vento, foram consideradas desfavoráveis para a localização dos animais e indícios. Estas ocasiões foram oportunas para a realização de entrevistas com os moradores locais.

A presença de ariranhas e lontras também foi confirmada por meio de evidências deixadas por indivíduos durante a utilização do habitat, adotando-se a metodologia delineada para inventários distribucionais de mustelídeos aquáticos (GROENENDIJK *et al.* 2005). As margens dos cursos d'água, ilhas e áreas de pedrais presentes no trecho amostrado foram vistoriadas em busca de abrigos, locais de paragem, sítios de defecação e rastros, entre outros indícios. Foi realizada documentação fotográfica de tais evidências e o registro da posição geográfica foi efetuado conforme descrição supracitada.

Avistagens de peixes-boi em ambiente natural amazônico são raras, pois a espécie possui hábitos discretos e, ainda, explora ambientes com elevada turbidez. Como forma de detectar sua presença, utilizou-se a busca ativa por indícios de forrageio em bancos de macrófitas e gramíneas aquáticas.

O registro da ocorrência de mamíferos aquáticos a partir do conhecimento dos moradores locais também foi realizado, adotando-se uma abordagem que visou suprimir

qualquer influência do entrevistador nas respostas obtidas (LUNA 2001). Na medida em que os relatos transcorriam, eram inseridas questões norteadoras com o intuito de auxiliar na condução do diálogo (CHIZZOTTI 2000).

Foram utilizadas pranchas com imagens de mamíferos aquáticos com potencial ocorrência na região. As pranchas foram aplicadas quando os moradores apresentavam dúvidas sobre as espécies ou quando o nome vernacular relatado era desconhecido pelo entrevistador. Ao final da abordagem, solicitou-se ao entrevistado a recomendação de outros informantes (BERNARD 1995) ligados à atividade de pesca ou moradores mais antigos da região que, possivelmente, forneceriam informações confiáveis sobre a ocorrência de mamíferos aquáticos.

8.5.1.2.4 Análise dos Dados

Um índice de obtenção de dados foi calculado por meio da razão entre o número de registros (diretos e indiretos) obtidos e o percurso total amostrado em km. Essa padronização dos resultados foi utilizada em função da variação da extensão amostrada a cada incursão náutica. Todas as informações fornecidas pelos entrevistados foram consideradas, sem exclusão, a fim de conferir a autenticidade requerida neste estudo.

8.5.1.2.5 Resultados

Entre os dias 26 e 30 de maio de 2009, foram realizadas incursões náuticas em busca de registros diretos e indiretos de mamíferos aquáticos na região selecionada para este estudo. Os dados provenientes da aplicação dos métodos de busca direta e indireta propostos permitiram a identificação da ocorrência de duas espécies na AID: a lontra neotropical (*L. longicaudis*) e a ariranha (*P. brasiliensis*). Os mamíferos aquáticos que exploram os cursos d'água amostrados estão listados a seguir, de acordo com a categoria taxonômica pertencente.

ordem Carnivora

família Mustelidae

subfamília Lutrinae

L. longicaudis (Olfers, 1818)

P. brasiliensis (Gmelin, 1788)

A lontra neotropical e a ariranha são classificadas, quanto aos seus estados de conservação, nas categorias estabelecidas pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* – IUCN) (IUCN 2009) e pelo Plano de Ação para os Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA 2001) (Tabela 8.12). A ariranha ainda consta no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção

(MACHADO *et al.* 2008) e as duas espécies estão incluídas no Apêndice I (*Species Threatened with Extinction*) da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES*) (CITES 2008).

Tabela 8.13. Espécies de mamíferos aquáticos com ocorrência confirmada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, listadas de acordo com as categorias atribuídas pela IUCN* e pelo Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil**.

Espécie	Estado de conservação
<i>L. longicaudis</i>	Classificação segundo a IUCN: DD Classificação segundo o Plano de Ação: DD
<i>P. brasiliensis</i>	Classificação IUCN: EN Classificação segundo o Plano de Ação: EN

* IUCN (2009):

Criticamente ameaçada - *Critically endangered* (CR): risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

Em perigo - *Endangered* (EN): risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

Vulnerável - *Vulnerable* (VU): alto risco de extinção na natureza em médio prazo.

Dados Insuficientes - *Data deficient* (DD): não existem informações adequadas para a realização de uma avaliação.

** O Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil adota as mesmas categorias e critérios utilizados pela IUCN (IBAMA 2001).

Durante o esforço de amostragem não foram obtidos registros que confirmassem a ocorrência de espécies pertencentes às ordens Cetacea e Sirenia na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, o que foi ratificado por meio de relatos de moradores locais. Em contrapartida, a associação dos dados secundários, obtidos previamente a este estudo, com os relatos dos moradores entrevistados indicou a ocorrência de espécies (Tabela 8.14) destas ordens na AII, a partir da UHE Coaracy Nunes até a foz do rio Araguari. A lista de espécies está disposta a seguir, de acordo com a categoria taxonômica.

ordem Cetacea

subordem Odontoceti

família Iniidae

I. geoffrensis (De Blainville, 1817)

família Delphinidae

S. fluviatilis (Gervais, 1853)

S. guianensis (van Bénédén, 1864)

ordem Sirenia

família Trichechidae

T. inunguis (Natterer, 1883)

T. manatus (Linnaeus, 1758)

ordem Carnivora

família Mustelidae

subfamília Lutrinae

L. longicaudis (Olfers, 1818)

P. brasiliensis (Gmelin, 1788)

Tabela 8.14. Espécies de mamíferos aquáticos presentes na All do AHE Cachoeira Caldeirão, a partir de jusante da UHE Coaracy Nunes, listadas de acordo com as categorias atribuídas pela IUCN* e pelo Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil**.

Espécie	Estado de conservação
<i>I. geoffrensis</i>	Classificação segundo a IUCN: DD Classificação segundo o Plano de Ação: VU
<i>Sotalia</i> sp.	Classificação segundo a IUCN: DD Classificação segundo o Plano de Ação: DD
<i>T. inunguis</i>	Classificação segundo a IUCN: VU Classificação segundo o Plano de Ação: VU
<i>T. manatus</i>	Classificação segundo a IUCN: VU Classificação segundo o Plano de Ação: VU
<i>L. longicaudis</i>	Classificação segundo a IUCN: DD Classificação segundo o Plano de Ação: DD
<i>P. brasiliensis</i>	Classificação segundo a IUCN: EN Classificação segundo o Plano de Ação: EN

* IUCN (2009):

Criticamente ameaçada - *Critically endangered* (CR): risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro imediato.

Em perigo - *Endangered* (EN): risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo.

Vulnerável - *Vulnerable* (VU): alto risco de extinção na natureza em médio prazo.

Dados Insuficientes - *Data deficient* (DD): não existem informações adequadas para a realização de uma avaliação.

** O Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil adota as mesmas categorias e critérios utilizados pela IUCN (IBAMA 2001).

Durante o período amostral foram percorridos 176,2 km de curso d'água, incluindo os deslocamentos efetuados no leito central do rio Araguari (entre ilhas, margens e áreas de pedrais) e nos igarapés. Nessa extensão, foram registrados 23 sítios de ocorrência de mustelídeos (Figura 8.67) (Tabela 8.15), dos quais 16 corresponderam a sítios explorados pela lontra neotropical (Figura 8.68). Os demais sítios (n = 7) apresentaram-se como de utilização de ariranhas (Figura 8.69). O índice de registros neste trecho foi de 0,13 sítios/km, correspondendo a, aproximadamente, um ponto explorado por mustelídeos aquáticos a cada 10 km de curso d'água percorrido. Foram registrados 0,09 sítios de lontra a cada km e 0,04 sítios explorados por ariranhas por km percorrido.

Figura 8.67. Pontos correspondentes aos registros de mustelídeos aquáticos no trecho amostrado do rio Araguari.

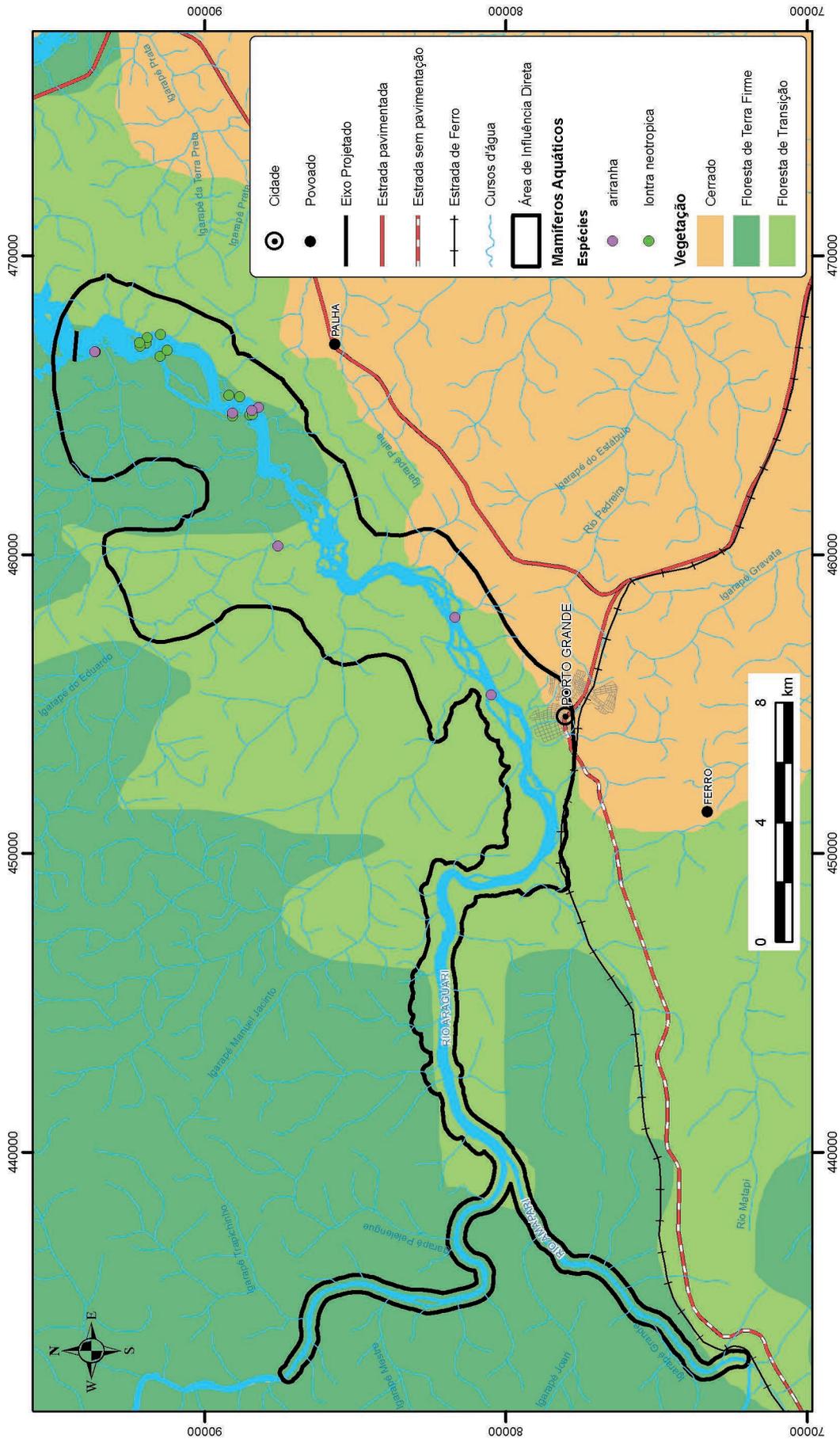


Figura 8.68. Pontos correspondentes aos registros de lontra neotropical no trecho amostrado.

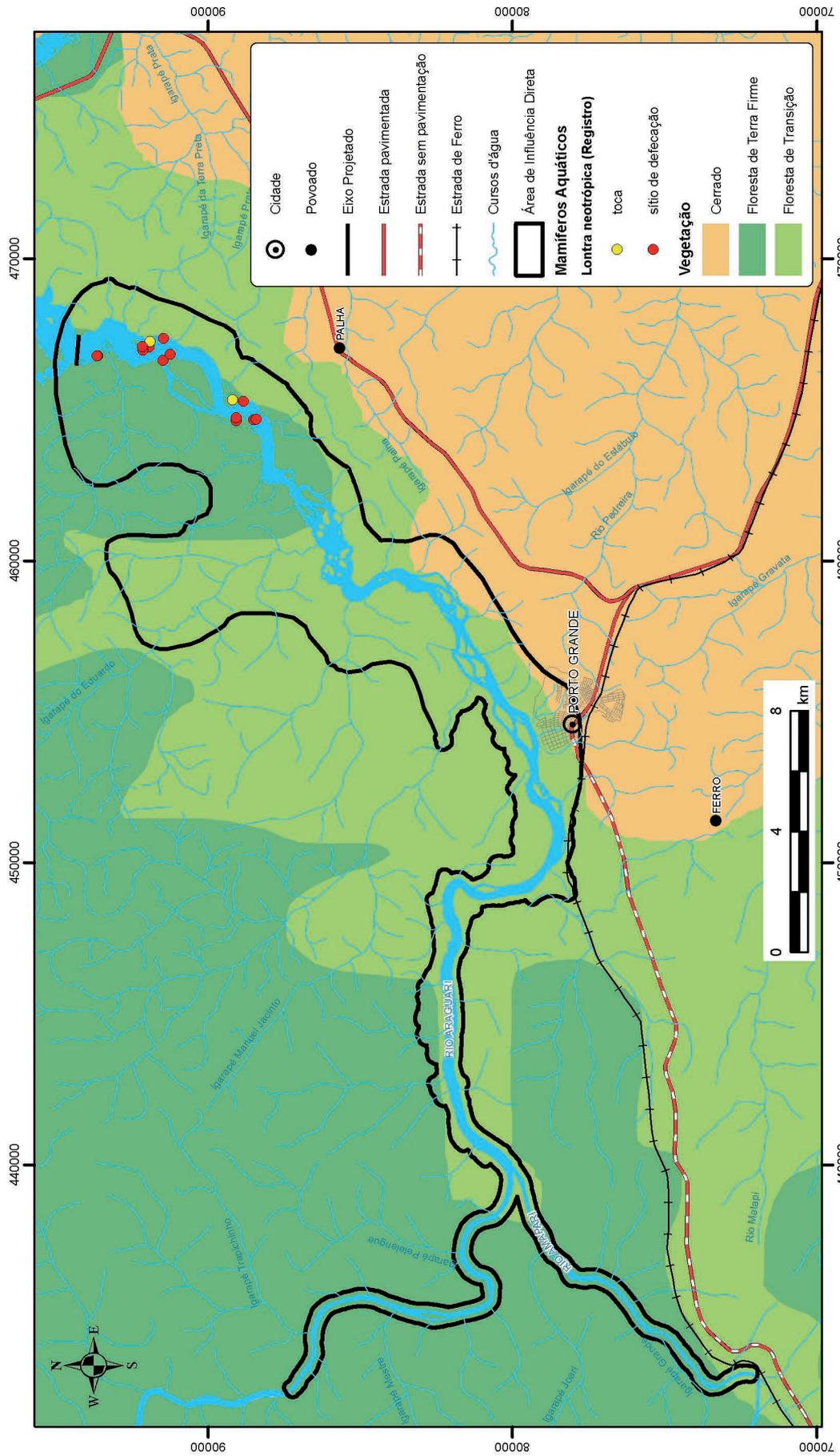


Figura 8.69. Pontos correspondentes aos registros de arianha no trecho amostrado do rio Araguari.

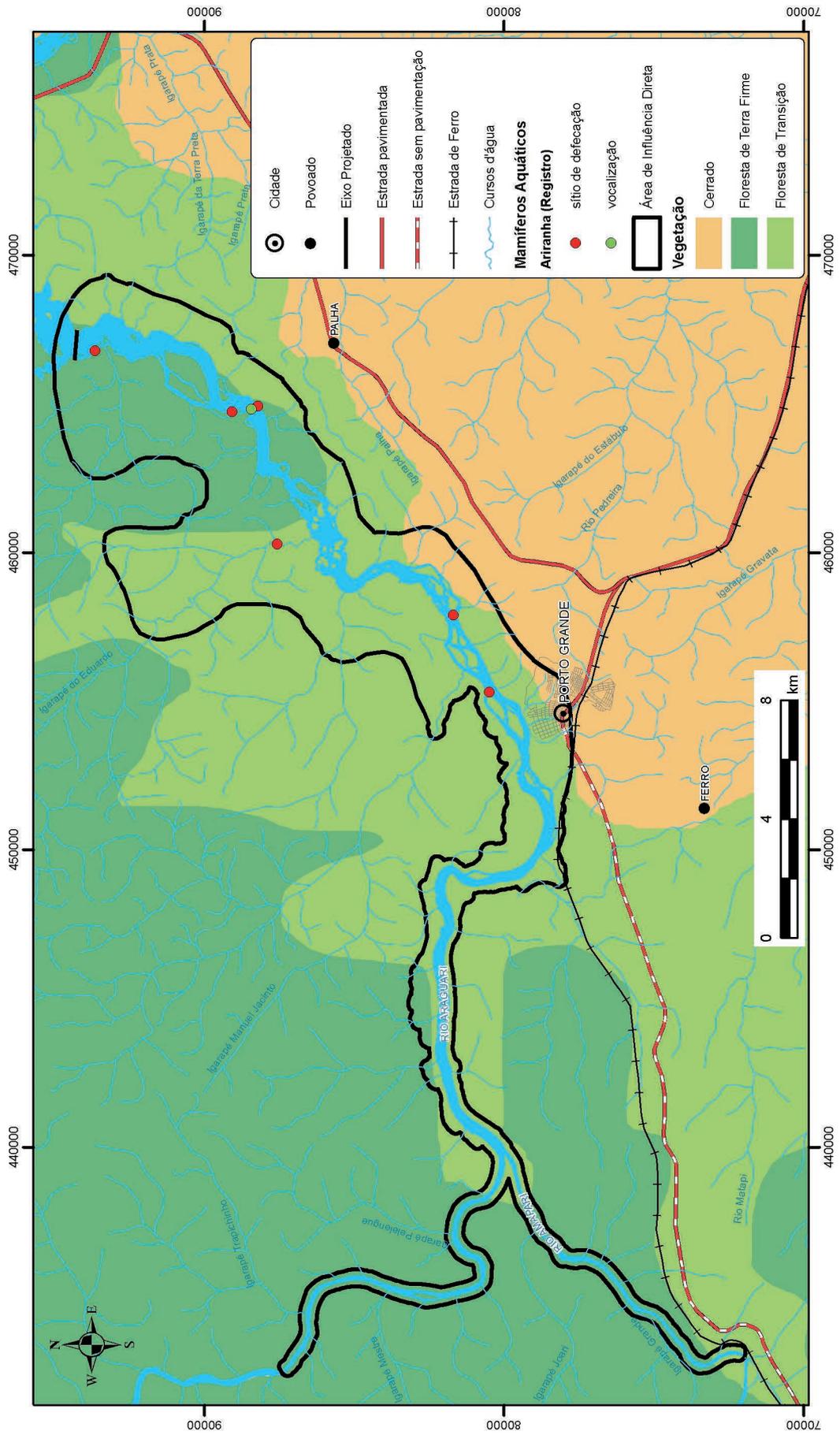


Tabela 8.15. Sítios com registro de mustelídeos na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

N	Espécie	Tipo de registro obtido	Coordenada geográfica (UTM, Fuso 22N)	
1	lontra neotropical	sítio de defecação	0467375	0091458
2	lontra neotropical	sítio de defecação	0464642	0089065
3	lontra neotropical	sítio de defecação	0464750	0089076
4	lontra neotropical	sítio de defecação	0464677	0088504
5	lontra neotropical	sítio de defecação	0464683	0088410
6	lontra neotropical	sítio de defecação	0466789	0093637
7	lontra neotropical	sítio de defecação	0466789	0093638
8	lontra neotropical	sítio de defecação	0466632	0091486
9	lontra neotropical	sítio de defecação	0466835	0091236
10	lontra neotropical	sítio de defecação	0467085	0091954
11	lontra neotropical	sítio de defecação	0467087	0091940
12	lontra neotropical	toca (em utilização)	0467263	0091899
13	lontra neotropical	sítio de defecação	0466975	0092134
14	lontra neotropical	sítio de defecação	0467088	0092147
15	lontra neotropical	toca (em utilização)	0465341	0089198
16	lontra neotropical	sítio de defecação	0465281	0088835
17	ariranha	sítio de defecação	0464750	0089076
18	ariranha	sítio de defecação	0466789	0093638
19	ariranha	sítio de defecação	0464927	0088208
20	ariranha	sítio de defecação	0460286	0087569
21	ariranha	sítio de defecação	0457905	0081696
22	ariranha	sítio de defecação	0455303	0080492
23	ariranha	vocalização	0464821	0088428

Os sítios de defecação de lontra (Figura 8.70a) representaram 87,5% (n = 14) dos registros desta espécie no trecho amostrado. Os demais indícios encontrados foram abrigos naturais (tocas) presentes em pedrais (Figura 8.70b), reconhecidos, também, por apresentarem fezes em seu interior. As evidências da presença de ariranhas no trecho amostrado compreenderam fezes depositadas por indivíduos sobre os pedrais (Figura 8.70c). Todos os sítios de defecação utilizados por lontras e ariranhas apresentaram sinais de reutilização, uma vez que foram observados excrementos com aspectos de deposição recente e antiga.

Figura 8.70. Registro de indícios de mustelídeos aquáticos (lontras e ariranhas) em pedrais no rio Araguari: a) fezes de lontra neotropical; b) abrigos utilizados por lontras; c) sítio de deposição de fezes utilizado por ariranhas.



Não foram obtidos registros visuais de lontras ou ariranhas por membros da equipe executora deste estudo. Entretanto, pesquisadores que realizaram o Diagnóstico de Solos na AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão, durante o mesmo período e área descritos neste relatório, observaram ariranhas ($n = 2$) em deslocamento no rio Araguari (22N 0465582 E e 0091262 N) (comunicação pessoal de Paulo Paiva). Avistagens de ariranhas ($n = 2$) no igarapé do Eduardo (22N 0460492 E e 0086426 N) também foram relatadas por outros pesquisadores que inventariaram a fauna na área de estudo (comunicação pessoal de Silvia H. de Oliveira).

Todas as evidências de lontra neotropical e ariranha, obtidas por meio da busca ativa, restringiram-se ao trecho situado a montante da futura barragem do AHE Cachoeira Caldeirão. Estes indícios estiveram associados a ambientes de ilhas (9%, $n = 2$), às margens dos cursos d'água amostrados (32%, $n = 7$) e a áreas de pedrais (59%, $n = 13$).

Foram abordados 28 moradores da região (Figura 8.72), com faixa etária variando entre 20 e 70 anos, sendo 82% ($n = 23$) do sexo masculino e 18% ($n = 5$) do sexo feminino. Todos os entrevistados residiam às margens do rio Araguari, na extensão entre o porto fluvial do município de Porto Grande e a comunidade denominada Vila Caldeirão (22N 0470760 E e 0101158 N). A principal atividade econômica desenvolvida por 86% ($n = 24$) dos entrevistados é a vigilância e a manutenção das residências de profissionais liberais, servidores públicos e políticos da sociedade amapaense que, eventualmente, utilizam tais instalações para o lazer durante finais de semana,

feriados ou no período de férias. Os demais moradores entrevistados são proprietários ou posseiros da área, onde desenvolvem atividades de pesca de subsistência e/ou agricultura familiar, sendo suas rendas principais oriundas de benefício previdenciário de aposentadorias.

Figura 8.71. Registro de informações sobre a ocorrência de mamíferos aquáticos a partir de relatos de moradores.



Todos os moradores afirmaram que não ocorrem botos e/ou peixes-boi na AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão, confirmando a ocorrência exclusiva de lontras e ariranhas. O trecho do rio Araguari situado a jusante da UHE Coaracy Nunes, próximo ao município de Ferreira Gomes, foi apontado como área de ocorrência de boto-vermelho e boto-tucuxi. Moradores locais apontaram para a presença de peixe-boi amazônico em trecho do rio Araguari próximo ao município de Cutias, porém um dos entrevistados afirmou que caçou um espécime nas proximidades de Ferreira Gomes há mais de 20 anos.

Os entrevistados residentes a jusante da barragem a ser implantada ($n = 6$), ou seja, no domínio do reservatório da UHE Coaracy Nunes, informaram que desconhecem a ocorrência de ariranhas neste trecho e que lontras são esporadicamente avistadas em deslocamento ou retirando peixes de redes de espera. Apesar dos relatos de dois moradores a respeito dos danos materiais decorrentes da interação entre lontras e pesca de subsistência, não houve confirmação de mortalidade intencional.

Já os entrevistados residentes a montante da barragem do futuro empreendimento hidrelétrico ($n = 22$) confirmaram a ocorrência de lontras e ariranhas na região. Observou-se que alguns moradores apresentaram sinais de confusão na distinção das duas espécies de mustelídeos aquáticos, as designando apenas como "lontra", "lontra grande", "lontra pequena" e/ou "lontra do rabo chato". Aspectos comportamentais e características corporais de ariranha foram relatados por 57% ($n = 13$) dos entrevistados, que reconheceram a espécie ao observarem as pranchas com imagens de mamíferos aquáticos.

Os relatos obtidos indicaram que as lontras são comumente avistadas na região, enquanto ariranhas utilizam os cursos d'água esporadicamente. De acordo com os moradores, as avistagens

de ariranhas ocorrem com maior frequência no período de seca, quando os animais podem ser observados sobre os pedrais, consumindo peixes ou em descanso. Aparentemente as duas espécies de mustelídeos exploram a região em busca de alimento, abrigo e ambientes favoráveis para procriação, conforme descrições dos moradores.

8.5.1.2.6 Conclusões

A literatura científica descreve avistagens e indícios de sete espécies de mamíferos aquáticos na bacia do rio Araguari, principalmente em unidades de conservação e ambientes de entorno. São elas: a ariranha, a lontra neotropical, o peixe-boi amazônico, o peixe-boi marinho, o boto-vermelho, o boto-tucuxi e o boto-cinza (DOMNING 1981; CARTER e ROSAS 1997; LUNA 2001; MELO *et al.* 2006; LIMA *et al.* 2008; SICILIANO *et al.* 2008; SILVA 2008; BARBOSA *et al.* em desenvolvimento).

O estudo direcionado à mastofauna aquática presente na AID do AHE Cachoeira Caldeirão apresentado neste documento permitiu a comprovação da presença de ariranha e de lontra neotropical em trechos não protegidos da bacia do rio Araguari. O registro dessas espécies é relevante, já que a ariranha encontra-se em estado de vulnerabilidade à extinção. Além disso, a lontra neotropical é considerada um dos mamíferos aquáticos menos conhecidos, cuja informação científica disponível ainda é insuficiente para definir o estado de conservação em que se encontra (IBAMA 2001; IUCN 2009).

A ariranha está classificada pela IUCN como espécie em perigo de extinção (DUPLAIX *et al.* 2008), sendo considerada pelo Grupo de Especialistas em Lontras da IUCN como o membro da subfamília Lutrinae em maior risco de ser extinto a nível global. A ariranha foi incluída em 1973 no Apêndice I (*Species Threatened with Extinction*) da CITES, a categoria de proteção mais restritiva contra a comercialização, tanto de espécimes vivos quanto dos produtos provenientes de abate (CITES 2008). A ariranha consta ainda no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, na categoria vulnerável (MACHADO *et al.* 2008), e no Plano de Ação para os Mamíferos Aquáticos do Brasil, como espécie em risco muito alto de extinção na natureza em futuro próximo (IBAMA 2001).

Durante o "I *Workshop* sobre Pesquisa e Conservação de Carnívoros Neotropicais" avaliou-se o estado de conservação das espécies ameaçadas no Brasil e a lontra neotropical foi considerada uma espécie "quase ameaçada" (IBAMA 2005). A partir de então, deixou de ser incluída na Lista de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção, publicada em 2003 (Ministério do Meio Ambiente, IN 03/03 de 27/05/2003), e no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO *et al.* 2008). A IUCN enquadrando a *L. longicaudis* na categoria "*data deficient*", ou seja, ainda há necessidade de se ampliar o conhecimento acerca da espécie (WALDEMARIN e ALVARES 2008).

A lontra neotropical e a ariranha ocupam o topo da cadeia alimentar e, por isso, desempenham um papel importante na dinâmica e na estrutura trófica dos ecossistemas, sendo capazes de regular a população de presas naturais disponíveis nos locais onde habitam (IBAMA 2005). São espécies indicadoras da saúde do ambiente, consideradas relativamente fáceis de serem monitoradas. Isso se deve à especificidade e fidelidade aos habitats explorados, à sensibilidade às alterações ambientais e ao fato de que deixam sinais característicos nos ambientes explorados (FOSTER-TURLEY *et al.* 1990).

Essas espécies dependem do ambiente aquático, porém, também possuem uma expressiva dependência das margens associadas aos corpos d'água (CHANIN 1985; ISOLA e BENAVIDES 2001), o que amplia a vulnerabilidade desses mustelídeos às modificações no habitat (CHANIN 1985; ROSAS *et al.* 1991). Ressalta-se que, de acordo com Primack e Rodrigues (2001), a perda de habitat é a maior ameaça à diversidade biológica.

Por meio de relatos de moradores locais e de registros efetuados em campo, verificou-se que a ariranha, aparentemente, explora apenas os cursos d'água situados a montante da futura barragem do AHE Cachoeira Caldeirão. Já as informações e os registros acerca da lontra neotropical ocorreram em cursos d'água situados tanto a jusante quanto a montante da barragem. Este resultado indica que as populações de ariranha e de lontra serão impactadas em decorrência do alagamento de ambientes para a formação do reservatório.

A partir da comparação entre os índices de registros obtidos, observou-se que o número de sítios explorados por lontras é superior ao de ariranhas. Estes resultados devem ser interpretados com cautela e não refletem a densidade populacional das espécies. O modo como esses mustelídeos exploram o ambiente são distintos e um mesmo indivíduo, ou grupo, pode utilizar diferentes sítios ao longo de seu território (CARTER e ROSAS 1997; WALDEMARIN 2004). O resultado obtido no presente estudo pode ser interpretado como um indicativo da relevância do ambiente para essas espécies. Sendo assim, a região a montante da área selecionada para a construção da barragem possui ampla representatividade para lontras e ariranhas, uma vez que todos os indícios foram registrados nesse trecho do rio Araguari.

Observou-se que, os pedrais existentes no trecho do rio Araguari, que corresponde à AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão, são locais relevantes para a demarcação territorial e para o abrigo de lontra neotropical e de ariranha, visto o percentual mais representativo de registros indiretos ocorrido nesses ambientes. Os moradores locais também apontaram esses locais como pontos utilizados por indivíduos e/ou grupos de tais espécies para descanso e alimentação. A visitação desses sítios por mustelídeos aquáticos pode ser inferida pela observação de fezes antigas e recentes depositadas sobre as rochas.

Uchôa *et al.* (2004) constataram a fidelidade de *L. longicaudis* aos refúgios naturais entre rochas. Tais autores atribuíram essa preferência ao fato das cavidades naturais serem encontradas em grande disponibilidade no ambiente, assim como à sua proximidade a áreas onde há uma

maior concentração de recursos alimentares, o que, provavelmente, ocorre na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

A identificação da ocorrência exclusiva da lontra neotropical e da ariranha explorando os cursos d'água presentes na AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão pode ser considerada uma informação relevante para que ações visando a conservação da mastofauna aquática sejam implementadas, o que é reforçado pelo estado de conservação em que essas espécies se encontram. (Vide Mapa 13 - Vol. VII).

8.5.2 MAMÍFEROS VOADORES

8.5.2.1 Introdução

Espécies que desempenham papel crucial no funcionamento do ecossistema são particularmente úteis em estudos conservacionistas, uma vez que qualquer mudança em sua diversidade ou abundância pode causar disfunções ecológicas, resultando em uma cascata de extinções secundárias (COSSON *et al.* 1999). Este parece ser o caso dos morcegos que, segundo Sanches (2001), sofrem um acréscimo em sua riqueza de espécies sempre que a diversidade de habitats e de recursos aumenta. Atualmente, no mundo, são conhecidas 5.416 espécies de mamíferos (WILSON e REEDER 2005); destas, 1.120 pertencem à ordem Chiroptera (SIMMONS 2005). No Brasil, esses mamíferos voadores apresentam 167 espécies, perdendo em número somente para os roedores (REIS *et al.* 2006). A esta diversidade numérica deve-se somar a diversidade ecológica desse grupo de vertebrados, traduzida na amplitude de nichos tróficos e habitats explorados. Morcegos alimentam-se de néctar, frutos, vertebrados, invertebrados e sangue, explorando virtualmente todos os extratos do habitat (PATTERSON *et al.* 2003; SIMMONS e CONWAY 2003).

O reconhecimento dos morcegos como importantes indicadores do status de um determinado habitat tem sido crescente e deve-se, em parte, ao fato desse grupo apresentar uma das mais diversificadas estratégias de história de vida dentre os mamíferos (BARCLAY e HARDER 2003). Esses mamíferos participam ativamente de processos ecológicos e podem atuar como mantenedores do fluxo biológico entre áreas (ALDRICH *et al.* 1998). Contribuem para a dispersão de sementes e a polinização de plantas e interagem com um amplo espectro de outras espécies, agindo tanto como predadores quanto como presas. Estudos mais recentes indicam que o número total de espécies ocorrentes na Amazônia brasileira pode ser estimado em cerca de 150 morcegos (E. SAMPAIO, comunicação pessoal). Esses fatos, isoladamente, já seriam suficientes para justificar um maior investimento no conhecimento da composição de espécies

de áreas sujeitas a alterações antrópicas causadas por empreendimentos, como construções de hidrelétricas e linhas de transmissão.

Impactos ambientais decorrente de construções de barragens ocasionam grandes perdas de habitat para a fauna local. Nesse contexto, morcegos podem sofrer reduções em sua riqueza de espécies sempre que a diversidade de habitats e de recursos diminui. Por isso, são considerados como organismos ideais quando se quer averiguar os níveis de perturbação de habitat de uma determinada área (FENTON *et al.* 1992). Assim, a perda ou redução da qualidade de forrageio e dos habitats podem ser consideradas as maiores ameaças às populações desses animais.

Um melhor conhecimento da composição da quiropterofauna local e de seu status de conservação pode contribuir significativamente para a elaboração de estudos de impacto ambiental, incluindo a geração de subsídios para a elaboração de um programa de monitoramento durante a instalação e a operação de usinas hidrelétricas. Essa contribuição pode vir através do planejamento de atividades subsequentes em algumas áreas de influência do empreendimento. Sob esse aspecto, destacam-se os morcegos frugívoros e nectarívoros, diretamente associados à dispersão e à polinização das espécies vegetais, auxiliando no processo natural de regeneração florestal (CHARLES-DOMINIQUE 1991).

Os dados disponíveis sobre a diversidade de morcegos, nas regiões próximas à área de influência do futuro AHE em estudo, são provenientes de quatro inventários rápidos financiados pela ONG Conservação Internacional. Dois deles foram realizados no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (MARTINS e BERNARD 2008), um foi realizado na Floresta Nacional do Amapá e o outro em uma área de cerrado próxima à Usina Coaracy Nunes, município de Tartarugalzinho (MARTINS, comunicação pessoal). Essas localidades podem ser visualizadas na Figura 8.72.

Neste relatório confronta-se o conhecimento existente com os resultados obtidos em dois inventários rápidos da quiropterofauna (um em estação chuvosa e um em estação seca) realizados na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, no rio Araguari.

Figura 8.72. Mapa com localização de três dos quatro inventários de morcegos realizados próximos à área de estudo do AHE Cachoeira Caldeirão².



² Os pontos usados como base de comparação (em vermelho no mapa) se referem aos inventários rápidos 1 e 4, do PNMT, e ao segundo inventário da FLONA, realizados em 2004 e 2005, respectivamente.

8.5.2.2 Procedimentos Metodológicos

A região de estudo deste capítulo é a Área de Influência Direta do Aproveitamento Hidrelétrico Cachoeira Caldeirão, localizada entre os municípios de Porto Grande e Ferreira Gomes, no Estado do Amapá. As amostragens foram realizadas em quatro trilhas pré-estabelecidas.

A identificação das espécies foi feita por meio da utilização de uma chave para morcegos da sub-região da Guiana (LIM e ENGSTROM 2001) e de uma chave de identificação para morcegos da Amazônia, ainda não publicada (SAMPAIO, comunicação pessoal). Para a identificação foram tomadas medidas biométricas; no caso do peso, a medida foi obtida através de uma balança de precisão, enquanto para a medida do antebraço utilizou-se um paquímetro digital. Além disso, foram checados outros dados, tais como sexo, idade e estágio reprodutivo (Figura 8.73). A nomenclatura das espécies seguiu Koopman (1993), Simmons e Voss (1998), Simmons (no prelo) e Lim (1997), sendo que este último autor considera *Artibeus planirostris* como espécie válida para a região amostrada.

Exemplares testemunhos das espécies registradas foram coletados, fixados em formol, preservados em álcool 90% e depositados na Coleção de Fauna do Amapá, sediada no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA), em Macapá.

A curva do coletor foi calculada computando-se os esforços de todas as noites e o acúmulo de espécies. O Índice Estimador de Chao foi usado para estimar o número total de espécies nesta localidade.

$$S^* = S_{obs} + (a^2 / 2b)$$

Onde: S^* é o número de espécies esperadas; S_{obs} é o número de espécies observado; a é o número de espécies registradas apenas uma única vez; b é o número de espécies registradas somente duas vezes.

Para estimar a diversidade utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener, em virtude deste apresentar a vantagem de levar em consideração o número das espécies e a igualdade das espécies. (SHANNON e WEAVER 1949).

Em adição à análise geral do inventário, foi realizada uma comparação entre os dados da Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão e os dados secundários de trabalhos anteriores. A intenção era identificar possíveis similaridades entre a área deste estudo e as áreas mais preservadas, tais como as UCs localizadas nas proximidades.

A análise de similaridade foi realizada utilizando o coeficiente de Jaccard.

$$J_{ij} = C_{ij} / T_{ij}$$

Onde: C_{ij} é o número de espécies comuns em ambos os conjuntos faunísticos; T_{ij} é o número total de espécies nas duas faunas combinadas ($T_{ij} = N_i + N_j - C_{ij}$).

Calculou-se, assim, a similaridade faunística entre cada par de trilhas. Os sítios amostrais foram agrupados por média não ponderada (UPGMA, *unweighted pair group method with arithmetic average*), utilizando o software PAST (HAMMER *et al.* 2001).

Figura 8.73. Métodos empregados e espécimes encontrados durante o trabalho de campo: a) pesquisador fotografando morcego; b) e c) retirando um morcego da rede neblina; d) rede instalada ao final da tarde; e) e f) pesquisadores tomando medidas biométricas para processo de identificação em campo; g) *Artibeus planirostris* (frugívoro); h) *Mimon crenulatum* (insetívoro); i) *Trachops cirrhosus* (carnívoro).



8.5.2.3 Análise de Dados Secundários e Gerais

Com objetivo de apresentar a quiropterofauna regional e listar as espécies esperadas para este Estudo de Impacto Ambiental do AHE Cachoeira Caldeirão, pode-se observar, na Tabela 8.16, dados gerais, tais como esforço de captura, riqueza de espécies e número de espécies esperadas para cada localidade. É possível verificar também, na Tabela 8.17, as 46 espécies esperadas para a região.

Tabela 8.16. Dados comparativos dos quatro inventários rápidos de quirópteros mais próximos da área de influência do AHE Cachoeira Caldeirão e dados gerais dos dois inventários na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

LOCAL	Noites de Coleta	Esforço (horas.rede)	Espécies	Capturas	Espécie/captura	Espécie/esforço	Captura/esforço	Índice de Chao (no. espécies esperadas)
PNMT I	8	326	29	305	0,1	0,09	0,94	35
PNMT IV	9	664	28	195	0,14	0,04	0,29	77
FLONA II	9	504	21	131	0,16	0,04	0,26	23
Cerrado Coaracy	9	594	26	168	0,15	0,04	0,28	34
AHE Ferreira I	9	560	22	110	0,20	0,04	0,20	32
AHE Caldeirão I (chuvosa)	10	615	29	134	0,22	0,05	0,22	50
AHE Caldeirão II (seca)	10	610	25	221	0,11	0,04	0,36	35

* PNMT= Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, e FLONA= Floresta Nacional do Amapá/ PNMT I: Confluência entre os Rios Amapari e Anacuí (52°29'32" W, 01°35'45" N), PNMT IV. Rio Mutum (51°55'39.05" W, 01°23'13.83" N), FLONA II Igarapé Santo Antonio, afluente do Rio Araguari (51°53'37" W, 01°06'37" N), Cerrado Coaracy: município de Tartarugalzinho, próximo à Fazenda Aricari ("51°14'49.71" W, "0°56'49.20" N), BR 156, km 147.

Tabela 8.17. Lista de espécies de morcegos de quatro inventários rápidos e resultados finais para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão, com ênfase nas espécies esperadas e não amostradas neste estudo.

continua

Espécie/ Família	AAR				AII	AID	Espécies não registradas no AHE Caldeirão
	PNMT I	PNMT IV	FLONA II	Cerrado Coaracy	AHE Ferreira Total	AHE Caldeirão Total	
Emballonuridae							
1 <i>Cormura brevirostris</i> (Wagner, 1843)					1		x
2 <i>Peropteryx</i> sp. Peters, 1867						8	
3 <i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	1	1		2	1	4	
4 <i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	1				1	1	
5 <i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)				2	1		x
6 <i>Saccopteryx canescens</i> Thomas, 1901					1		x
Molossidae							
7 <i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)						2	
Mormoopidae							
8 <i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	1	6	14	9	14	4	
Noctilionidae							
9 <i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818				1	3		x
Phyllostomidae							

Tabela 8.17. Lista de espécies de morcegos de quatro inventários rápidos e resultados finais para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão, com ênfase nas espécies esperadas e não amostradas neste estudo.

continuação

	Espécie/ Família	AAR				AII	AID	Espécies não registradas no AHE Caldeirão
		PNMT I	PNMT IV	FLONA II	Cerrado Coaracy	AHE Ferreira Total	AHE Caldeirão Total	
10	<i>Ametrida centurio</i> Gray, 1847		1		6			x
11	<i>Anoura caudifer</i> (Geoffroy, 1818)	2	1					x
12	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838		1	2				x
13	<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)	2		1	6	8	16	
14	<i>Artibeus concolor</i> Peters, 1865	2	1		7	1		x
15	<i>Artibeus glaucus</i> Thomas, 1893					2		x
16	<i>Artibeus gnomus</i> Handley, 1987	1	1			6	3	
17	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	5	7	2	14	12	2	
18	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	20	17	6	8	9	12	
19	<i>Artibeus planirostris</i> (Leach, 1821)	157	92	18	26	20	2	
20	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	6	1	2	1	67	46	
21	<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890					5	1	
22	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	29	2	9	23	125	112	
23	<i>Chiroderma trinitatum</i> Goodwin, 1958		1		4			x
24	<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860				6	2	1	
25	<i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903)						1	
26	<i>Choeroniscus minor</i> (Peters, 1868)	1						x
27	<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)		1	2	1			x
28	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	1	1	1	1	3	3	
29	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)		2	5	3	6	1	
30	<i>Lampronyciteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)						2	
31	<i>Lionycteris spurelli</i> Thomas, 1913			2				x
32	<i>Lonchophylla thomasi</i> J.A. Allen, 1904	11	10	35	6	6	6	
33	<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	6	5	3	1	3	4	
34	<i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901					1	1	
35	<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	2						x
36	<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)						1	
37	<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896			1				x
38	<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1803)	4	3	2		1	5	
39	<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	1					1	
40	<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	10	1		1		1	
41	<i>Phyllostomus elongatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	11	5	2			1	
42	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	8					7	
43	<i>Plathyrrhinus brachycephalus</i> (Rouk & Carter, 1972)		1	1				x

Tabela 8.17. Lista de espécies de morcegos de quatro inventários rápidos e resultados finais para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão, com ênfase nas espécies esperadas e não amostradas neste estudo.

Espécie/ Família	AAR				AII	AID	conclusão Espécies não registradas no AHE Caldeirão
	PNMTI	PNMTIV	FLONA II	Cerrado Coaracy	AHE Ferreira Total	AHE Caldeirão Total	
44 <i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	1			2	4	1	
45 <i>Rhinophylla pumilio</i> (Peters, 1865)	8	19	8	17	30	89	
46 <i>Rhinophylla fischeriae</i> Carter, 1966				1			x
47 <i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)					2	3	
48 <i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	2		1			2	
49 <i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951	3	1				2	
50 <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	4	1	14	3		1	
51 <i>Trinycteris nicefori</i> (Sanborn, 1949)	2				1	5	
52 <i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866		4		12	2	2	
53 <i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968				5	5	1	
54 <i>Vampyressa brocki</i> Peterson, 1968						1	
55 <i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)		4					x
Vespertilionidae							
56 <i>Myotis albescens</i> (Geoffroy, 1806)		5			1		x
57 <i>Myotis riparia</i> (Handley, 1960)	2				1		x
Número de Indivíduos	304	195	131	168	363	355	
Número de Espécies	29	28	21	26	32	36	21
Número de Espécies Exclusivas	3	1	2	3	3	6	
Esforço Amostral	326	664	504	594	1165	1175	

8.5.2.4 Resultados

Em dois inventários, de duração de 10 dias cada um, efetuados na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, foi realizado um esforço amostral de 1.225 redes-hora, resultando em 335 capturas em rede (Tabelas 8.16 e 8.18). Ao todo, foram registradas 36 espécies de morcegos, pertencentes a 27 gêneros e quatro famílias: Phyllostomidae, Mormopidae, Molossidae e Emballonuridae (Tabela 8.18). Dessas espécies, 21 (60%) são consideradas raras para este estudo (1-2 registros, segundo índice de Chao). Estes dados indicam uma elevada riqueza da quiropterofauna na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão (Tabela 8.19).

Tabela 8.18. Esforço amostral, número de capturas e de espécies e índices de capturas de morcegos durante o primeiro inventário na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

#	Dia	Esforço Amostral	N.º Espécies	N.º Capturas	Índice (espécies/ captura)	Índice (espécies/ esforço)	Índice (captura/ esforço)
1	04/04/2009	65	7	17	0,41	0,11	0,26
2	05/04/2009	65	5	11	0,45	0,08	0,17
3	06/04/2009	60	7	26	0,27	0,12	0,43
4	07/04/2009	65	7	21	0,33	0,11	0,32
5	08/04/2009	55	1	1	1,00	0,02	0,02
6	09/04/2009	65	9	15	0,60	0,14	0,23
7	10/04/2009	70	10	22	0,45	0,14	0,31
8	11/04/2009	60	4	7	0,57	0,07	0,12
9	12/04/2009	50	2	5	0,40	0,04	0,10
10	13/04/2009	60	7	9	0,78	0,12	0,15
TOTAL (Chuvas)		615	29	134	0,22	0,05	0,22
1	22/07/2009	60	2	2	1,00	0,03	0,03
2	23/07/2009	60	6	22	0,27	0,10	0,37
3	24/07/2009	60	3	13	0,23	0,05	0,22
4	25/07/2009	70	5	18	0,28	0,07	0,26
5	26/07/2009	60	6	15	0,40	0,10	0,25
6	27/07/2009	60	8	16	0,50	0,13	0,27
7	28/07/2009	60	7	20	0,35	0,12	0,33
8	29/07/2009	60	11	33	0,33	0,18	0,55
9	30/07/2009	60	5	56	0,09	0,08	0,93
10	31/07/2009	60	7	26	0,27	0,12	0,43
TOTAL (Seca)		610	25	221	0,11	0,04	0,36
TOTAL Caldeirão		1225	36	355	0,10	0,03	0,29

Tabela 8.19. Lista de espécies de morcegos dos dois inventários rápidos de quirópteros na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, com ênfase nas espécies raras (1 a 2 capturas) e exclusivas deste estudo.*

continua

#	Espécie/ Família	AHE Caldeirão I (E. Chuvosa)	AHE Caldeirão II (E. Seca)	AHE Caldeirão TOTAL	Espécies Raras	Espécies Exclusivas da AHE Caldeirão
Emballonuridae						
	<i>Peropteryx</i> sp. Peters, 1867		8	8	x	x
1	<i>Rhinonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	1	3	4		
2	<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	1		1	x	
3	Molossidae					
	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)		2	2	x	x
	Mormoopidae					
4	<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	2	2	4		
	Phyllostomidae					
5	<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1856)	9	7	16		

Tabela 8.19. Lista de espécies de morcegos dos dois inventários rápidos de quirópteros na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, com ênfase nas espécies raras (1 a 2 capturas) e exclusivas deste estudo.*

conclusão

#	Espécie/ Família	AHE Caldeirão I (E. Chuvosa)	AHE Caldeirão II (E. Seca)	AHE Caldeirão TOTAL	Espécies Raras	Espécies Exclusivas da AHE Caldeirão
6	<i>Artibeus gnomus</i> Handley, 1987		3	3	x	
7	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	2		2	x	
8	<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	7	5	12		
9	<i>Artibeus planirostris</i> (Leach, 1821)		2	2	x	
10	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	35	11	46		
11	<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890	1		1	x	
12	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	22	90	112		
13	<i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903)		1	1	x	x
14	<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860		1	1	x	
15	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	3		3	x	
16	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	1		1	x	
17	<i>Lamproncycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	1	1	2		x
18	<i>Lonchophylla thomasi</i> J.A. Allen, 1904	2	4	6		
19	<i>Lophostoma silvicolium</i> d'Orbigny, 1836	1	3	4		
20	<i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901	1		1	x	
21	<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	1		1	x	x
22	<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1803)	3	2	5		
23	<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	1		1	x	
24	<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	1		1	x	
25	<i>Phyllostomus elongatus</i> (E. Geoffroy, 1810)		1	1	x	
26	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	2	5	7		
27	<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	1		1	x	
28	<i>Rhinophylla pumilio</i> (Peters, 1865)	27	62	89		
29	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	2	1	3		
30	<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	1	1	2		
31	<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951	1	1	2		
32	<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)		1	1	x	
33	<i>Trinycteris nicefori</i> (Sanborn, 1949)	2	3	5		
34	<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	1	1	2		
35	<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	1		1	x	
36	<i>Vampyressa brocki</i> Peterson, 1968**	1		1	x	x
Número de Indivíduos		133	221	354		
Número de Espécies		22	23	36	20	6

* Nenhuma das espécies desta lista consta como ameaçada de extinção na lista do MMA (2003), Cites ou IUCN (2007).

** Espécie considerada quase ameaçada pela lista da IUCN 2007.

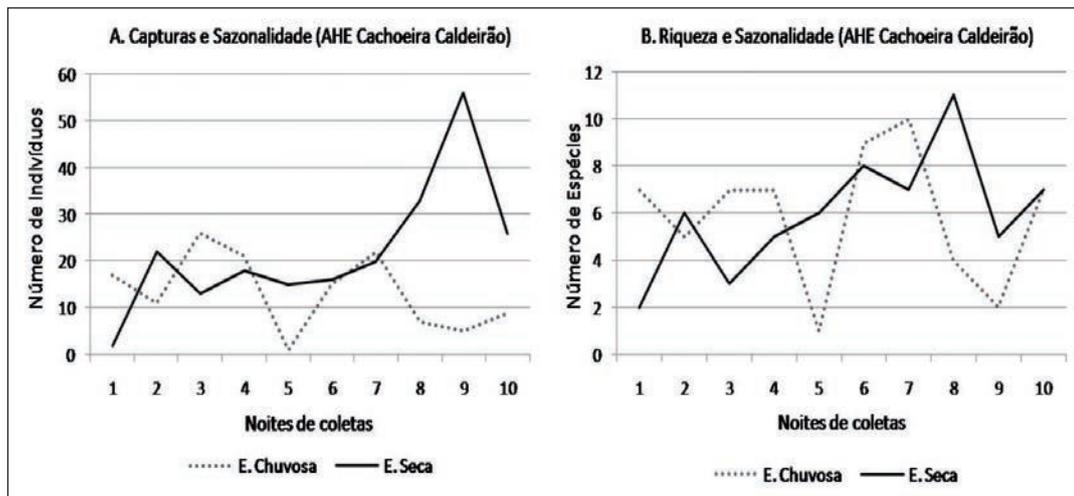
Das 36 espécies observadas, 14 o foram em apenas uma captura. Foi registrada uma possível nova ocorrência para o Estado do Amapá: *Vampyressa cf. brocki*, que ainda necessita de confirmação quanto à sua identificação de maneira mais precisa. Vinte e uma espécies amostradas

nos inventários mencionados na base de dados secundários não foram registradas neste estudo. Trata-se de espécies como *Saccopteryx leptura* (insetívoro), *Noctilio albiventris* (piscívoro), *Ametrida centurio* (frugívoro comum nas áreas de cerrado próximas da região em análise), *Anoura geoffroyi* (nectarívoro), *Artibeus planirostris* (frugívoro muito comum e abundante em todo o Estado) e *Chrotopterus auritus* (carnívoro). Dentre as espécies que ocorrem na área, nenhuma é ameaçada de extinção. Entretanto, merece atenção, para um programa de monitoramento, a espécie *Vampyressa cf. brocki*, considerada quase ameaçada pela IUCN (2007).

Estima-se que morcegos nectarívoros participem da polinização de pelo menos 500 espécies de plantas neotropicais de 96 diferentes gêneros (VOGEL 1969), sendo que algumas dessas são, provavelmente, totalmente dependentes deles para sua reprodução (TSCHAPKA *et al.* 1999; MUCHHALA 2006). Algumas espécies desse grupo são mais susceptíveis à extinção do que qualquer outro grupo de morcegos neotropicais, uma vez que apresentam baixos níveis populacionais e maior susceptibilidade à destruição de habitat (ARITA e SANTOS-DELPRAADO 1999). *L. thomasi*, com apenas seis capturas, é um nectarívoro que pode se encaixar nessa situação, visto que é exclusivo do bioma amazônico e prefere florestas tropicais multiestratificadas e áreas úmidas (HANDLEY 1976; SIMMONS e VOSS 1998).

De forma geral, o sucesso de capturas e a riqueza de espécies obtidas em um inventário sofrem reduções nos inventários realizados em estação chuvosa. No caso deste estudo, isso ocorreu mais nitidamente para o sucesso de capturas, que se mostrou mais elevado na maioria das noites da estação seca (Figura 8.75a). Somado a essa informação, tem-se que a abundância quase dobrou na estação seca (E.C= 134, E.S= 221). Isso pode ocorrer devido a um esforço amostral menor em noites com chuvas intensas, já que estas impedem que as redes fiquem abertas. Entretanto, não houve grande variação entre o esforço amostral total das duas campanhas (E.C= 615, E.S.= 610). Assim, verificou-se que morcegos não voam durante chuvas, devido à dificuldade do deslocamento e de uso da ecolocalização. Com relação a esse ponto, é interessante ressaltar que, em noites de chuvas esparsas e leves, as redes eram mantidas abertas para que fossem capturados os animais que voassem nos intervalos de estiagem. Ao se observar a Figura 8.75b, verifica-se uma grande variação nas riquezas de cada noite, em ambas as estações. Essa variação, somada a uma redução do número total de espécies da estação chuvosa (29) para a estação seca (25), pode ser um resultado induzido pela grande dominância de frugívoros em ambos os períodos.

Figura 8.74. Variação sazonal das capturas nos inventários do AHE Caldeirão: a) da riqueza; b) de morcegos.



Seguindo padrões esperados para inventários de morcegos em regiões tropicais (BERNARD e FENTON 2002; SAMPAIO *et al.* 2003; MARTINS *et al.* 2006; MARTINS e BERNARD 2008), a família com maior número de espécies foi Phyllostomidae, com 32 espécies e 336 indivíduos (Figura 8.75). A área de estudo não apresentou uma composição bem distribuída das famílias. Da mesma forma, também não foram registrados representantes de famílias comuns, tais como Vespertilionidae (insetívoros aéreos) e Noctilionidae (piscívoros), observadas na Área de Influência Indireta do AHE Cachoeira Caldeirão. As três espécies mais abundantes foram os morcegos frugívoros de sub-bosque *Carollia perspicillata* (112 capturas), *Rhinophylla pumilio* (89) e *Carollia brevicauda* (46). Esse dado, juntamente com a pequena abundância de frugívoros de dossel comuns, como as espécies do gênero *Artibeus*, revelam que os ambientes amostrados têm um nível de alteração antrópica considerável. Ainda nesse cenário, é importante ressaltar que a sazonalidade influenciou não somente as taxas de captura e riqueza de cada inventário, mas também a representatividade das famílias. Na Figura 8.76, observam-se os seguintes aspectos: 1) grande incremento no número de embolunorídeos (morcegos insetívoros); 2) registro de uma nova família insetívora na estação seca (Molossidae); e 3) elevação considerável na abundância da família Phyllostomidae.

Figura 8.75. Contribuição das famílias de morcegos para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

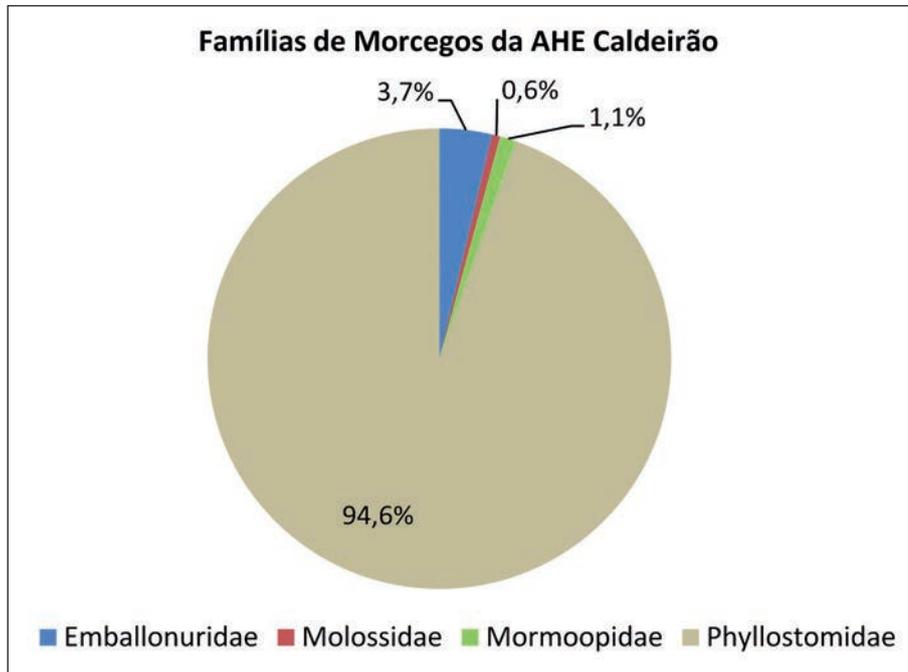
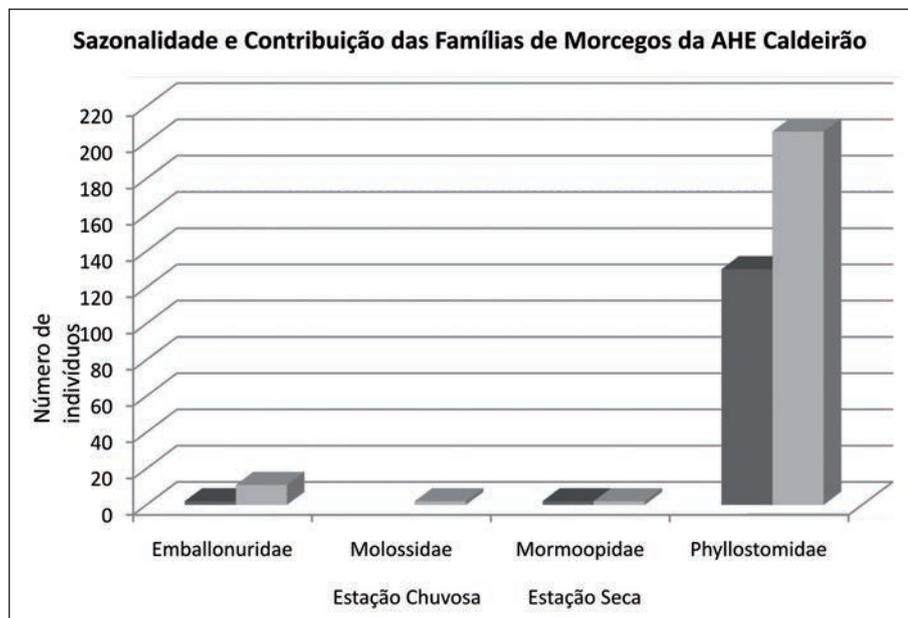


Figura 8.76. Contribuição das famílias de morcegos, sob efeito da sazonalidade, para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Para inventários rápidos no Estado do Amapá, a maioria dos índices de captura qualitativos (espécie/captura) varia entre 0,1 e 0,2 espécies/captura (MARTINS *et al.* 2006; MARTINS

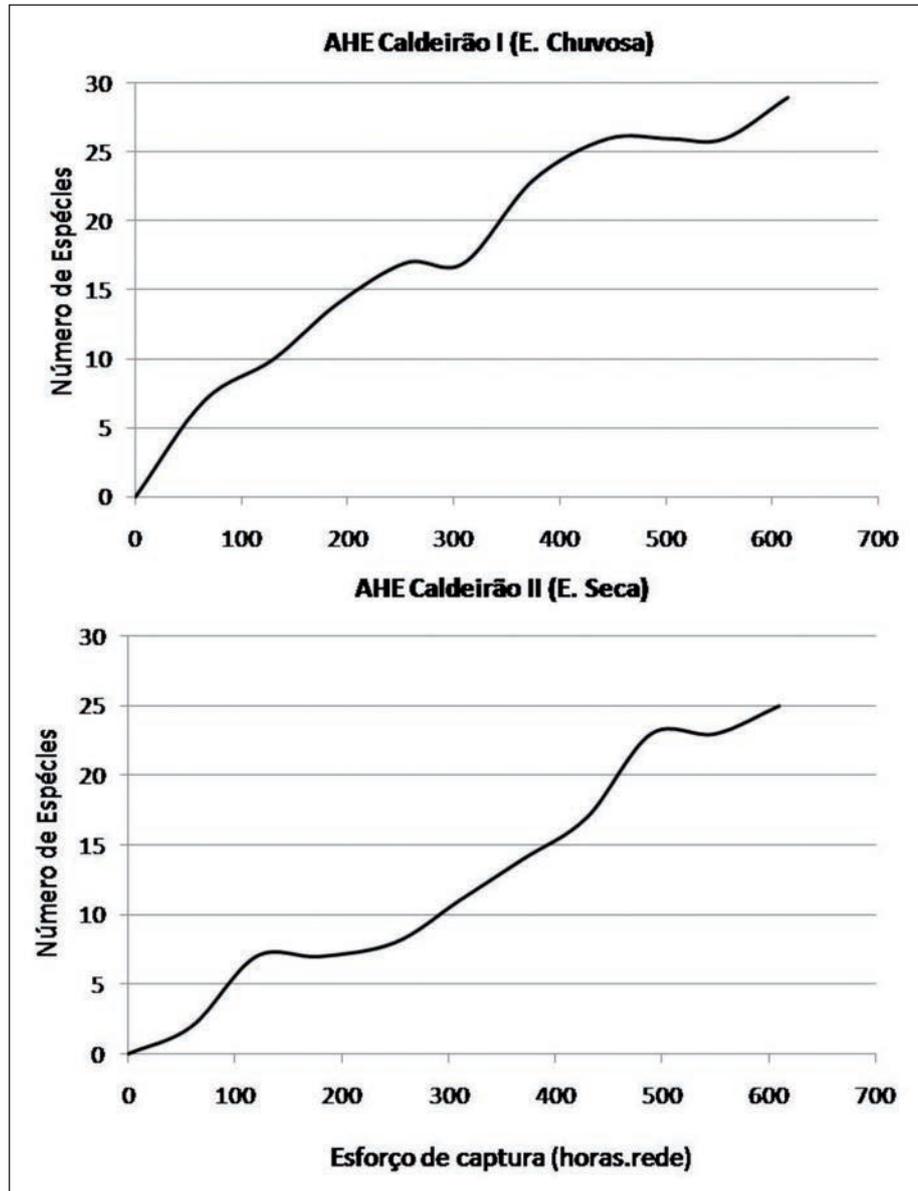
e BERNARD 2008). Nesse contexto, considerando que se obteve entre 0,11 e 0,22 espécies/captura (seca e chuva, respectivamente) e que o número esperado de espécies (Índice de Chao) de morcegos para a Área de Influência Direta é de 50 espécies, obteve-se uma boa representatividade, com 72% das espécies esperadas. Com o primeiro inventário (estação chuvosa) alcançou-se somente 58% de representatividade, o que deixava evidente a necessidade de um esforço maior de captura, principalmente na estação seca.

O índice de captura quantitativo (capturas/esforço) registrou de 0,22 a 0,36 morcegos/rede-hora (E.C e E.S.), resultado equiparável a alguns inventários rápidos, nos quais foram obtidos os seguintes registros: Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque IV, 0,29 (MARTINS e BERNARD 2008); FLONA II, 0,26 (MARTINS e BERNARD 2008); e Cerrado de Coaracy, 0,28 (dados não publicados).

Se comparados os dados obtidos neste inventário com índices registrados em inventários de longo prazo, como os obtidos em Alter do Chão, Pará, de 0,7 morcegos/rede-hora (BERNARD e FENTON 2002), os valores são muito inferiores. Entretanto, deve-se considerar que, em estudos como aquele foram utilizadas diversas metodologias, tais como redes em dossel, registro acústico e telemetria, o que eleva o sucesso de captura.

Da mesma maneira, as curvas do coletor (Figura 8.77) indicam que nos inventários realizados para este EIA, o número de espécies continua aumentando com o esforço amostral. Não existe nenhuma tendência à estabilização do número de espécies com o aumento do esforço amostral até a décima noite de coleta de cada campanha. O resultado apresentado no gráfico da Figura 8.74, aliado ao índice de Chao (estimador de riqueza) e à lista de espécies complementar, apresentada na Tabela 8.19, sugerem, ainda, que novas campanhas na Área de Influência Direta deverão aumentar o registro de espécies na região, superando o valor de complexidade da lista, que é de 70% das espécies esperadas. No entanto, é importante ressaltar que, para inventários de espécies de morcegos na Amazônia, espera-se atingir o índice de 90% das espécies do local somente após cerca de 1.000 a 2.700 capturas (BERNARD e FENTON 2002).

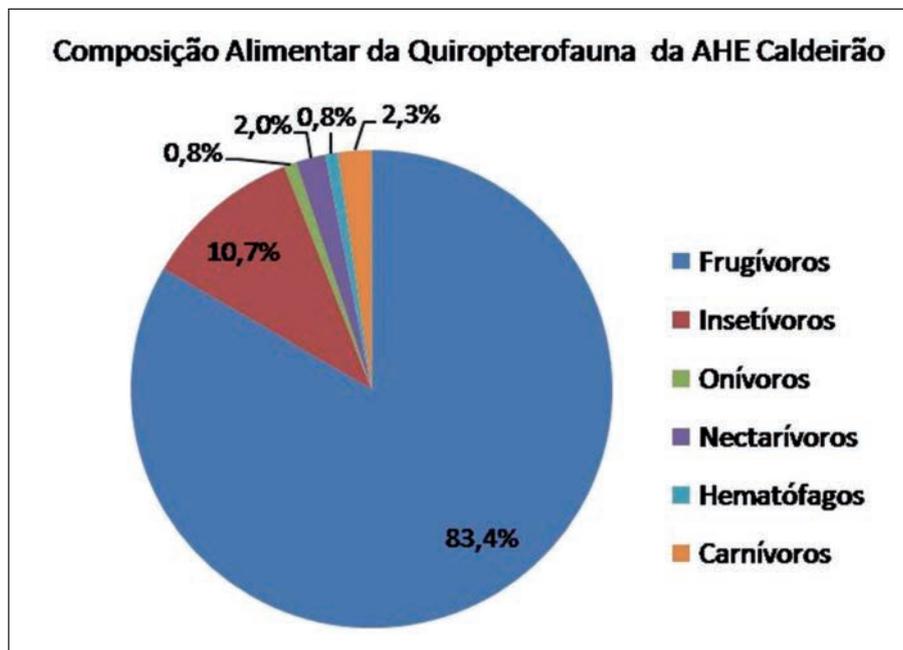
Figura 8.77. Curvas de acumulação de espécies baseadas nos números de morcegos capturados durante os inventários biológicos rápidos, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Um fato importante a ser comentado refere-se aos abrigos encontrados através de procura ativa diurna, localizados em cavernas (pequeno abrigo natural em formação granítica) e frestas de rochas dos lajedos às margens e no leito do rio Araguari. Foram visitadas apenas duas cavernas, uma localizada na Cachoeira do Pião e outra na Pedra do Pião. Na caverna da Pedra do Pião foram observados mais de 100 morcegos de duas espécies (*C. perspicillata* e *Peropteryx* sp). Já na caverna ao lado (da Cachoeira), verificou-se, aproximadamente, 50 indivíduos *Peropteryx* sp. Além da procura ativa em cavernas, foram coletadas duas fêmeas de *Molossus molossus* em ocos de árvores localizadas em ilhas situadas na área de estudo.

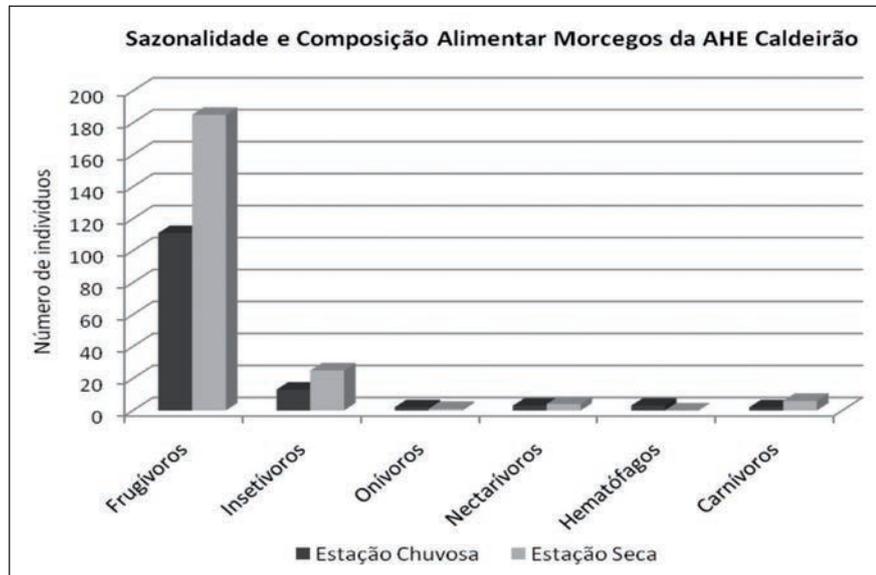
De forma geral, a estrutura trófica da quiropterofauna na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão esteve bem representada nas áreas de amostragem (Figura 8.78), visto que foram registradas espécies pertencentes às mais variadas guildas alimentares, como frugívoros, hematófagos, nectarívoros, insetívoros, carnívoros e onívoros. O único grupo não amostrado foi o dos piscívoros (peixes), embora estes sejam esperados para a Área de Abrangência Regional do AHE Cachoeira Caldeirão, ocorrendo tanto em unidades de conservação do Estado como em áreas não protegidas. Os piscívoros são, frequentemente, associados a ambientes sem correnteza, como campos inundáveis, lagos e igarapés com pouca correnteza.

Figura 8.78. Representatividade das guildas alimentares da quiropterofauna da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Ao se observar o efeito da sazonalidade sobre a composição alimentar dos morcegos (Figura 8.79), o grupo de maior destaque é o dos insetívoros, que contam com o novo registro da família Molossidae. Esses morcegos são frequentemente associados a casas de ribeirinhos e ambientes antropizados. Também foi verificado um aumento na abundância dos embalonorídeos. Os frugívoros apresentam maior abundância, o que pode indicar maiores taxas de frutificação na estação seca. Há, ainda, um ligeiro acréscimo na abundância de carnívoros, o que deve ser visto neste estudo como um ponto positivo para o status de conservação da área, já que esses são animais de topo de cadeia alimentar, associados a ambientes mais preservados.

Figura 8.79. Representatividade das guildas alimentares da quiropterofauna sob efeito da sazonalidade na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.5.2.4.1 Análise Comparativa entre as Trilhas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão

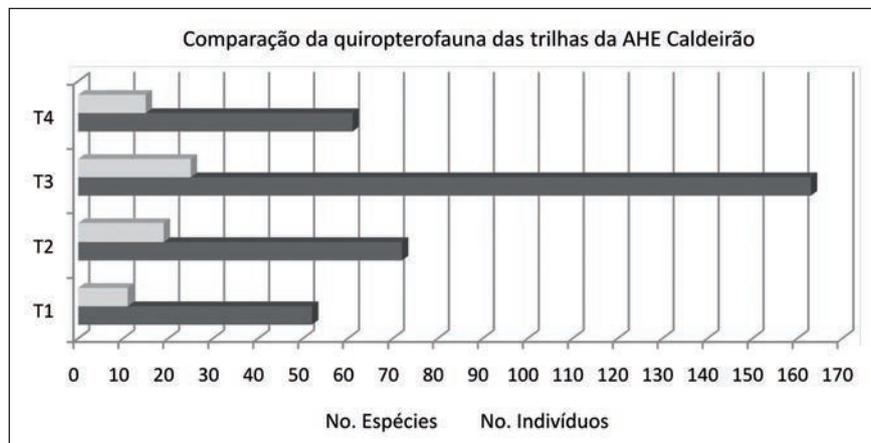
Os sítios (trilhas) amostrados na Área de Influência Direta do AHE Caldeirão, T1, T2, T3 e T4, apresentaram, respectivamente, 11, 19, 25 e 15 espécies (Tabela 8.19). A área é formada por uma vegetação composta basicamente por floresta ombrófila densa, com poucas variações. Com relação a alterações antrópicas, houve constatação de ramais na Trilha 01 e na Trilha 03. Nesta última havia indícios de que a extração de madeira estava ativa.

Um resultado interessante é que a maior abundância (163 indivíduos) foi registrada na trilha com alterações antrópicas mais evidentes, a T3. Entretanto, com um olhar mais detalhado, nota-se que 74% das capturas são de frugívoros de sub-bosque (*C. perspicillata*, *C. brevicauda* e *R. pumilio*). Dessa forma, a dominância desse grupo nessa trilha era esperada. Apesar das interferências antrópicas na trilha T3, esta ainda apresenta a mais elevada riqueza dentre os sítios: 25 espécies (Figura 8.80). O segundo maior número de espécies foi verificado na T2, localizada em frente à T3. Juntas, essas duas trilhas representam a área de maior riqueza de espécies, 28. Há seis espécies comuns entre as duas trilhas. Os dados indicam que, as ilhas próximas, provavelmente, são utilizadas pelos morcegos como abrigos e/ou pontos de alimentação, considerando que algumas espécies usam as duas margens e, conseqüentemente, passam pelas ilhas (Figura 8.80).

Tabela 8.20. Esforço amostral e número de espécies e de capturas de morcegos nos dois inventários rápidos de quirópteros realizados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Trilhas AHECachoeira Caldeirão (seca)				
	T1	T2	T3	T4
Número de indivíduos	37	36	115	33
Número de espécies	7	13	17	8
Esforço	180	120	180	130
Trilhas AHE Caldeirão (chuvas)				
Número de indivíduos	15	36	48	28
Número de espécies	7	13	12	10
Esforço	165	130	135	130
Trilhas AHE Caldeirão (total)				
Número de indivíduos	52	72	163	61
Número de espécies	11	19	25	15
Esforço	345	250	315	260

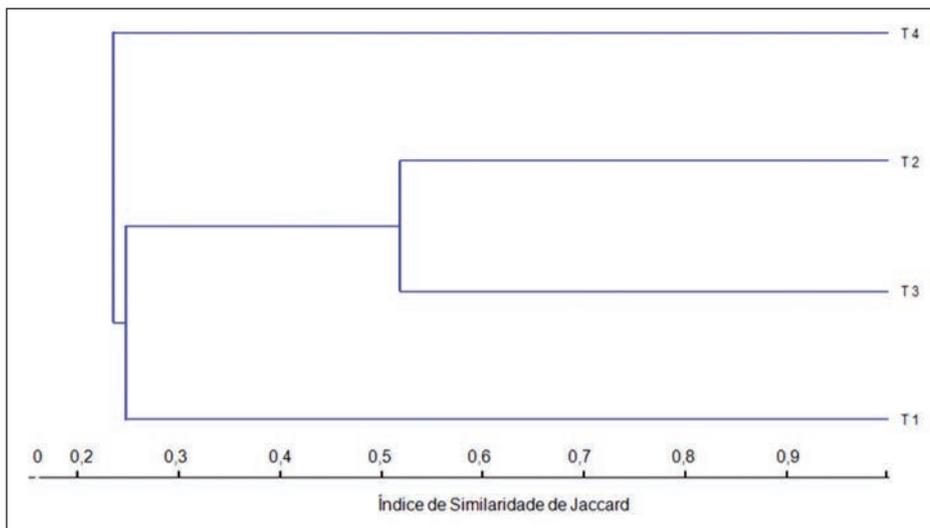
Figura 8.80. Comparação de riqueza e abundância de morcegos nas trilhas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Para realizar a análise de similaridade, utilizou-se o coeficiente de Jaccard, que calcula a similaridade faunística entre cada par de trilhas. No dendograma (Figura 8.81), observa-se que a quiropteroфаuna da T3 é mais similar à da T2. Essas trilhas distam cerca de 1,5 km uma da outra. A T1 segue com o segundo maior índice de similaridade com este agrupamento, sendo que esta dista em torno de 4 km das duas outras trilhas (T2 e T3). A T4 encontra-se isolada dos demais sítios, de acordo com esta análise, distando 6 km das trilhas T2 e T3. Apesar deste padrão de agrupamento, deve-se ressaltar que morcegos voam, em média, de 5 a 20 km por noite e que estas trilhas se encontram bastante próximas, impedindo a ocorrência de um isolamento efetivo.

O mais provável, neste caso, é a maior abundância e diversidade de recursos alimentares e/ou abrigos nas Trilhas 02 e 03.

Figura 8.81. Análise de agrupamento, através do índice de similaridade de Jaccard, da quiropterofauna das trilhas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão, indicando maior similaridade entre as Trilhas 02 e 03.



8.5.2.4.2 Análise Comparativa entre a AID do AHE Cachoeira Caldeirão e os Dados Secundários

Para efeitos de comparação, foram utilizados dados secundários obtidos em inventários rápidos realizados na Área de Abrangência Regional do AHE Cachoeira Caldeirão durante um projeto da Conservação Internacional do Brasil. Os inventários referidos foram realizados nos seguintes lugares: Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque I e IV (MARTINS e BERNARD 2008); FLONA II (MARTINS *et al.* 2006); e Cerrado de Coaracy (dados não publicados). Adicionalmente, foram utilizados os dados dos estudos do AHE Ferreira Gomes. Ressalta-se que, esses outros estudos utilizaram a mesma metodologia e esforço amostral.

Assim como na maioria dos inventários utilizados como fontes de dados secundários, este estudo apresentou alta riqueza de espécies, 36 (Tabela 8.21), o que é equivalente aos números encontrados para áreas próximas bem conservadas, como o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (38/100-130 km) (Tabela 8.22). Individualmente, os inventários do AHE Cachoeira Caldeirão são superiores em riqueza a algumas unidades de conservação, como a FLONA (21/70 km), e similares a uma área de cerrado não protegida, localizada muito próxima à barragem Coaracy Nunes (26/30 km). Esses dados situam esta área amostral em uma região de alta diversidade de morcegos.

Tabela 8.21. Dados comparativos entre o inventário da AID do AHE Cachoeira Caldeirão e os dados secundários de outros dois inventários.

Localidades com 2 inventários	Número de Indivíduos	Número de Espécies	Esforço Amostral
PNMT (I e IV)	499	38	990
AHE Ferreira Gomes	363	32	1165
AHE Cachoeira Caldeirão	355	36	1175

Outro fato que ressalta a importância da área é o elevado número de espécies esperadas (21) e não registradas. Ressalta-se que, no segundo inventário, apenas duas espécies foram acrescentadas a esta lista. Dentre as espécies esperadas, estão algumas raras em inventários, como: *Saccopteryx leptura*, *Artibeus glaucus*, *Chiroderma trinitatum*, *Glyphonycteris sylvestris* e *Myotis riparia*. Outras espécies mais comuns e esperadas são: *Chrotopterus auritus*, *Saccopteryx canescens* e *Noctilio albiventris*. É interessante notar que, apesar dessas espécies não terem sido registradas para este estudo, a área é muito promissora para ações conservacionistas, visto que registrou uma quiropterofauna tão rica quanto a encontrada em unidades de conservação próximas. Observa-se, ainda, que onívoros e hematófagos apresentaram uma redução na estação seca (Inventário II). Também se registrou uma nova guilda alimentar, os carnívoros.

Ao comparar o tipo de dieta dos morcegos capturados na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão com os demais inventários, nota-se certa semelhança entre este estudo e os realizados no PNMT (focando em presença de guildas) e maior similaridade com o cerrado amostrado em Coaracy Nunes (Figura 8.83). Apenas como nota, é interessante mencionar que a discrepância da distribuição dos grupos alimentares na FLONA não retrata uma situação comum em inventários. Pelo contrário, é bastante incomum observar que frugívoros não ocupem uma representatividade maior do que 70%.

Figura 8.82. Comparação da representatividade das guildas alimentares da quiropterofauna com os dados secundários.

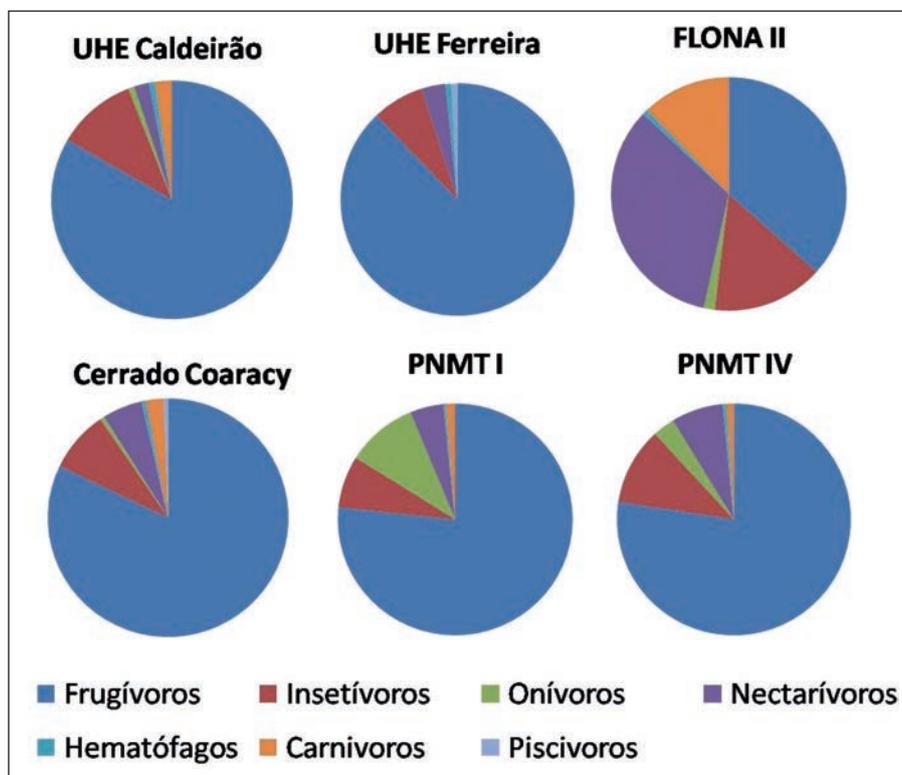


Tabela 8.22. Índices de Diversidade de Shannon obtidos para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão e para os inventários dos dados secundários.

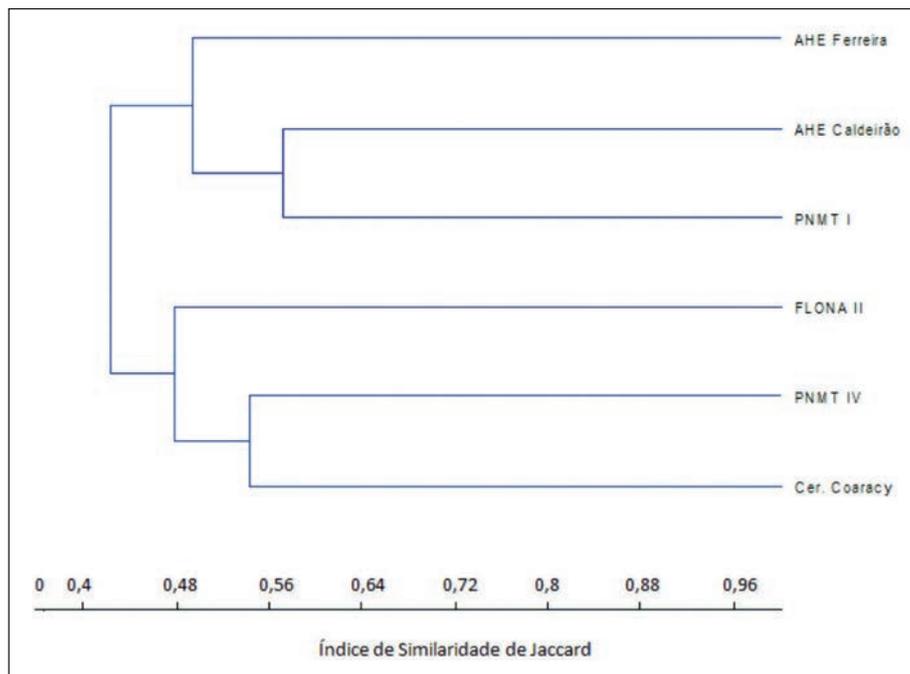
Local	Índice de Shannon	Riqueza
PNMT I	2,052	29
PNMT IV	2,151	28
FLONA II	2,443	21
Cerrado Coaracy	2,808	26
AHE Ferreira Gomes	2,308	32
AHE Cachoeira Caldeirão	2,290	36

O uso de índices de diversidade é uma ferramenta muito bem aceita para solucionar possíveis dúvidas que possam existir na previsão de futuros impactos na quiropterofauna causados por alterações antrópicas, tal como a construção de usinas hidrelétricas. No presente estudo foi utilizado o índice de Shannon (Tabela 8.22); observou-se que a diversidade do AHE Cachoeira Caldeirão apresenta um valor muito próximo ao do AHE Ferreira Gomes, além de uma riqueza mais elevada. O cerrado de Coaracy, situado a menos de 30 km da área de estudo, indica uma maior diversidade regional, trazendo novamente o foco da discussão para a necessidade de preservação

daquela área. Corroborando esses dados, há na AID uma diversidade semelhante àquela encontrada em grandes UCs de proteção integral, como o PNMT (Tabela 8.22).

Por meio de uma análise de similaridade, utilizando o coeficiente de Jaccard, pode-se calcular a similaridade faunística entre cada par de localidades. Como já mencionado, os inventários foram agrupados por média não ponderada (UPGMA, *unweighted pair group method with arithmetic average*) a partir da utilização do software PAST (HAMMER *et al.* 2001). No dendograma apresentado na Figura 8.84, observa-se que a quiropterofauna da Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão se mantém com maior similaridade à do PNMT I, que dista cerca de 130 km do local de estudo, na confluência dos rios Amapari e Anacuí (a noroeste da área de estudo). Também se nota que o segundo maior índice de similaridade é estabelecido com o AHE Ferreira Gomes.

Figura 8.83. Análise de agrupamento, por meio do índice de similaridade de Jaccard, da quiropterofauna da área de influência direta da barragem na AID do AHE Cachoeira Caldeirão e dos dados secundários, indicando maior similaridade deste estudo com o sítio I do PNMT.



8.5.2.5 Conclusões

Os dados obtidos para a quiropterofauna, registrados nestes dois inventários na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, indicam uma alta diversidade local, com elevada riqueza (36) e abundância considerável (355), montantes muito similares aos encontrados no PNMT (Inventários I e IV).

Outras famílias não registradas, como Noctilionidade e Vespertilionidade, também podem ocorrer na área amostrada, visto que foram registradas para os inventários rápidos do PNMT e da região da barragem de Coaracy Nunes, distantes entre 130 e 30 km do local de estudo. A riqueza de espécies alcançada para a área do AHE em questão (36) ultrapassou a registrada para uma UC, a FLONA, que apresentou um valor de 21 nesse quesito. Assim, apesar de não ser uma área legalmente protegida, a alta diversidade a mantém em um padrão semelhante ao de unidades de conservação próximas. A presença de guildas variadas - desde frugívoros até hematófagos, incluindo insetívoros, onívoros, carnívoros e nectarívoros - reforça a importância da área na conservação da quiropteroфаuna regional.

A realização de inventários de grupos chave, como morcegos, com a combinação de vários métodos de amostragem, é essencial para o Estudo de Impacto Ambiental e para o desenvolvimento de planos de monitoramento significativos, com o objetivo de recuperação de áreas degradadas por ações antrópicas. A localização do AHE Cachoeira Caldeirão, nas proximidades de unidades de conservação, como o PARNA Tumucumaque e a FLONA, que apresentam bons níveis de preservação, indica que o potencial de registro de espécies da área ainda é muito grande.

O potencial de desenvolvimento de projetos de pesquisa envolvendo morcegos nesta área é bastante amplo. É desejável que, a médio e longo prazo, a empresa responsável pelo AHE inclua esses projetos em seus planos de mitigação de impactos ambientais. Os estudos que envolvem morcegos são variados, havendo, inclusive, trabalhos acerca da atuação dos morcegos como dispersores de sementes de plantas pioneiras (GALETTI e MORELLATO 1994). Sabe-se que morcegos frugívoros podem promover a re-estruturação de áreas alteradas, a sucessão secundária e o restabelecimento de espécies vegetais de mata primária (WILLIG e MCGINLEY 1999) e, por isso, podem ser utilizados como ferramenta ecológica em projetos conservacionistas com ações mitigatórias.

Atualmente, apenas cinco espécies de duas famílias de quirópteros estão incluídas na Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente, constando como ameaçadas de extinção; são elas: Família Phyllostomidae - *Lonchophylla bokermanni* (SAZIMA *et al.* 1978), *Lonchophylla dekeyseri* (TADDEI, VIZOTTO e SAZIMA 1983) e *Platyrrhinus recifinus* (THOMAS 1901); Família Vespertilionidae - *Lasiurus ebonus* (FAZZOLARI-CÔRREA 1994) e *Myotis ruber* (GEOFFROY 1806) (MMA 2003). Entretanto, esse número pode estar subestimado. Além dessas cinco espécies da lista do MMA, há mais seis espécies consideradas vulneráveis pela última lista da IUCN (2007): *Chiroderma doriae*, *Glyphoncycteris behnii*, *Lophostoma carrikeri*, *Lophostoma schulzi*, *Saccopteryx gymnura*, e *Scleronycteris ega*. Nenhuma dessas espécies foi registrada na área de estudo.

O endemismo para morcegos, de forma geral, diz respeito às distribuições restritas à região neotropical, à América do Sul, e ao Brasil ou outros países. Com relação aos morcegos

endêmicos de alguma região específica no país, existem poucos, podendo-se citar a *Lonchophylla bokermanni*, endêmica do sudeste, e a *Xeronycteris vieirai*, endêmica da caatinga. No que diz respeito à raridade, para estudos de quiropterofauna, o mais usual é considerar todo o grupo inventariado, de modo a indicar se o local amostrado é ou não bem conservado. Não se deve utilizar o registro de espécies de morcegos mais raras como indicativo pontual de status de preservação. O mais adequado é uma análise abrangente da contribuição das famílias e guildas alimentares, assim como acerca da presença de frugívoros de dossel e sub-bosque e carnívoros (animais de topo de cadeia alimentar). No caso do AHE Cachoeira Caldeirão, os dados obtidos retratam um bom estado de conservação, apesar da existência de ramais, sinais de extração de madeira, bem como residências e plantios de subsistência.

Os impactos sobre a fauna alada podem ser gerados por perturbações no habitat e nos hábitos da fauna local. Esses impactos terão importância, principalmente, nas fases de implantação e operação do AHE. Nessas etapas, é possível que ocorra a eliminação de manchas de refúgio, assim como a ocupação por espécies que se beneficiam das agressões ao meio ambiente. Trata-se, em sua maioria, de morcegos generalistas, com hábito alimentar bastante diversificado, representados, primordialmente, por onívoros e alguns frugívoros que também se alimentam de néctar. O aumento da população local desses generalistas ocasionaria uma competição maior por alimento, afugentando os morcegos de hábito especialista.

Com base nos resultados e nos dados analisados, bem como nas informações de base secundária, deve-se esperar algumas perdas consideráveis para a quiropterofauna local, visto que se trata de uma região de alta biodiversidade. Quedas de abundância locais e específicas deverão ocorrer devido à redução do habitat e da área de forrageio, o que pode gerar um desequilíbrio na composição da quiropterofauna, causado pelo aumento de espécies generalistas que se beneficiam das agressões ao meio ambiente. Entretanto, as espécies mais comuns e abundantes devem conseguir superar as mudanças impostas pelo AHE.

8.5.3 AVES

8.5.3.1 Introdução

A biodiversidade na Amazônia é a mais diversa já descrita no mundo; no entanto, ainda pouco conhecida (TERBORGH *et al.* 1990). Com relação à avifauna amazônica, grandes áreas desse bioma foram pouco amostradas (OREN e ALBUQUERQUE 1991). O mais alto número de espécies residentes, aproximadamente 1.300, e a mais alta taxa de endemismo, 20%, ocorrem nessa região (MITTERMEIER *et al.* 2004). Estudos recentes têm ampliado as distribuições de várias espécies de

aves na região amazônica (COHN-HAFT *et al.* 1997; WHITTAKER e OREN, 1999). Além das espécies endêmicas da Amazônia, há ainda diversos variantes geográficos, considerados subespécies, que constituem estoques genéticos de fundamental importância na conservação da sua biodiversidade. Essas subespécies também podem ocorrer exclusivamente nesse bioma, em regiões específicas, muitas vezes delimitadas por grandes rios. Diversos desses táxons vêm sendo elevados ao grau específico com o crescimento do conhecimento sobre sua distribuição e morfologia (RIDGELY e TUDOR 1989).

As aves representam um importante grupo de vertebrados no estudo de avaliações ambientais de pequeno, médio e longo prazo, tendo se mostrado excelentes indicadores de qualidade ambiental. A escolha desse grupo para avaliações ambientais justifica-se por serem aves de fácil identificação por meio da visualização direta ou da vocalização. As aves apresentam marcante territorialidade, considerável distribuição e abundância. Além disso, ocupam praticamente todos os ambientes. Ressalta-se que as aves são usadas como bioindicadores em virtude de fornecerem respostas rápidas e eficientes para as alterações ambientais (ARGEL-DE-OLIVEIRA 1993).

A avifauna do Amapá, se comparada com a de outros estados da Amazônia brasileira, pode ser considerada como razoavelmente documentada. Um dos mais importantes e completos trabalhos da avifauna realizados no Amapá foi de o Novaes (1974 e 1978). Nesse trabalho, foi elaborada uma lista sistemática de todas as aves registradas no Estado até então, incluindo a região do rio Araguari próxima aos municípios de Ferreira Gomes e Porto Grande. O estudo abrangeu tanto áreas de floresta de terra firme como de cerrado.

É sabido que a bacia do rio Araguari está inserida no Escudo das Guianas, onde são conhecidas pelo menos 1.004 espécies de aves, que representam 70 famílias e 22 ordens (MILENSKY *et al.* 2006).

O objetivo geral do presente estudo foi realizar o diagnóstico da avifauna na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, localizada no rio Araguari, avaliando o grau de conservação dessas áreas e o impacto que esse empreendimento poderá ocasionar sobre a avifauna. Para isso, objetivou-se, especificamente: 1) inventariar a avifauna durante as estações chuvosa e seca do ano de 2009; 2) comparar dados obtidos nas trilhas amostradas na Área de Influência Direta; e 3) comparar as informações colhidas em levantamentos na AID com os dados da AI e de alguns sítios amostrados na AAR.

Estão reunidas informações da avifauna da Área de Abrangência Regional (AAR) e da Área de Influência Indireta (AI), as quais foram obtidas por meio de levantamentos de dados bibliográficos, bem como da Área de Influência Direta (AID), provenientes dos estudos de campo realizados em abril de 2009, correspondendo à estação de inverno. Também estão disponíveis os dados secundários da região da bacia hidrográfica do rio Araguari.

8.5.3.2 Histórico da Avifauna da Área de Abrangência Regional

Foram pesquisadas informações dos principais estudos de levantamentos ornitológicos realizados na AAR. Foram levantados dados históricos de expedições científicas empreendidas nessa área, que abrange três unidades de conservação, a saber: Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Floresta Nacional do Amapá e Reserva Biológica Lago Piratuba. Foi também registrado um inventário rápido da avifauna na região de Serra do Navio, efetuado em 2007 na região do rio Amapari.

As regiões norte e noroeste do Amapá tiveram poucas explorações ornitológicas (NOVAES 1974). As explorações nessas regiões se iniciaram em 1877, com os trabalhos de Jules Creveaux, que, ao subir o rio Maroni, entre a Guiana Francesa e o Suriname, atravessou a serra Tumucumaque, descendo pelo rio Jari. No ano seguinte, Creveaux explorou os rios Oiapoque e Paru. Após um longo tempo no qual não foram registradas expedições nessa região, entre os anos de 1961 e 1970, Miguel Mariano Moreira iniciou uma extensa exploração ornitológica no então Território do Amapá (NOVAES 1974 e 1978). Na atual região da Floresta Nacional do Amapá, Miguel Mariano Moreira coletou, na foz do rio Falsino, entre 10 e 30 de agosto e 27 de outubro de 1963, um total de 76 espécies de aves, as quais foram depositadas na coleção ornitológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (NOVAES 1974). Após esse período, em outubro de 1983, Antonio Carlos Farias observou e identificou 114 espécies de aves, distribuídas em 37 famílias, nas áreas ribeirinhas do rio Falsino e matas adjacentes.

Uma grande parte do Amapá encontra-se protegida por um mosaico de unidades de conservação federais e estaduais, bem como por Terras Indígenas. Em 2004, o Governo do Amapá firmou a proposta de integração dessas unidades de conservação por meio do Corredor de Biodiversidade do Amapá (IEPA e CI 2006). Foi firmada uma parceria entre o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA) e a Conservação Internacional (CI Brasil), tendo como um de seus principais objetivos a realização de expedições científicas no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque e na Floresta Nacional do Amapá (IEPA e CI 2006).

Em agosto de 2004, a Floresta Nacional do Amapá teve sua avifauna amostrada por Coltro, no Igarapé do Braço (1°17'02"N 61°36'69"W), afluente da margem direita do rio Falsino, e no mês de março de 2005, na margem direita do Igarapé Santo Antônio, afluente do rio Araguari (01°06'37"N 61°63'37"W). Foram registradas 222 espécies, pertencentes a 49 famílias, nessas duas expedições (COLTRO-JR 2006a) (Tabela 8.23).

Coltro-Jr (2006b) realizou cinco expedições no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, totalizando 64 dias de amostragem. As aves foram inventariadas nas regiões dos rios Amapari (1°36'10"N 62°29'40"W), Mapaoni (2°11'36"N 64°36'16"W), Anotaie (3°12'68"N 62°06'07"W), Mutum (1°23'14"N 61°66'39"W) e Anacuí (1°60'41"N 62°44'28"W). Foram registradas 371 espécies de aves, pertencentes a 69 famílias, nessas cinco expedições (Tabela 8.23).

Durante o ano de 2006, outra unidade de conservação, a Reserva Biológica do Lago Piratuba, foi palco de expedições científicas para a elaboração de seu plano de manejo. O Programa ARPA (Áreas Protegidas da Amazônia) foi o financiador. Nessa unidade houve três expedições para o levantamento da avifauna, sendo elas: novembro de 2006, 11 dias; junho de 2006, 10 dias; novembro de 2006, 20 dias. As expedições foram realizadas por K. O. M. Aguiar, R. H. Naiff e B. F. Xavier. Foram registradas 226 espécies de aves durante essas três expedições (Tabela 8.23). A várzea foi o ambiente com maior diversidade de aves na Reserva Biológica do Lago Piratuba (AGUIAR, comunicação pessoal). No entanto, alguns ambientes não foram bem amostrados, destacando-se entre eles o cerrado e alguns fragmentos florestais; assim, para estes pode-se considerar que foi inventariada apenas uma parcela de sua real diversidade.

Na região do rio Amapari, no município de Serra do Navio, a avifauna foi inventariada por R. L. Boss e K. M. O. Aguiar no mês de novembro de 2007, em um esforço de nove dias consecutivos. Nesse levantamento foram utilizados três métodos complementares: redes ornitológicas, registros visuais e registros auditivos. Foram capturadas e registradas 162 espécies de aves distribuídas em 44 famílias (BOSS e AGUIAR 2008) (Tabela 8.23).

8.5.3.3 Pesquisa de Avifauna da Área de Influência Indireta

Entre os anos de 1961 e 1970 foram realizadas diversas coletas por Miguel Mariano Moreira no Amapá. Esse pesquisador percorreu o rio Tajauí, afluente esquerdo do rio Araguari, em 1963. No ano seguinte, em 1964, percorreu Porto Grande e outras localidades (NOVAES 1974). Em 1966, entre os meses de junho e agosto, Novaes percorreu a região sul do Amapá, de Macapá até Ferreira Gomes, concentrando seus esforços, principalmente, em áreas de cerrado. As aves coletadas foram depositadas no Museu Goeldi.

Em 1968, entre os meses de janeiro e março, J. Hidasi esteve coletando aves na região do rio Araguari. A maioria das espécies então coletadas foi depositada no Museu Goeldi. No ano de 1964, entre setembro e novembro, Emílio Dente trabalhou no rio Tracajatuba, Porto Grande e áreas adjacentes, coletando aves, principalmente, para o *United States National Museum*, de Washington. Algumas duplicatas foram, posteriormente, depositadas no Museu Goeldi. Sick esteve na região de Porto Grande no ano de 1966, entre setembro e outubro, coletando aves para o Museu Nacional do Rio de Janeiro. A compilação de todos esses dados encontra-se nos trabalhos de Novaes (1974 e 1978).

Após longo período sem estudos ornitológicos na região, Silva *et al.* (1997) apresentaram estudo adicional sobre os cerrados amapaenses, posteriormente à síntese de Novaes. Eles estudaram a avifauna no Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, entre os meses de outubro e novembro de 1990. Neste inventário foram utilizados vários métodos de registro de espécies: observações com binóculos, registros vocais com gravador, capturas com redes de neblina e coletas sistemáticas com espingardas. Os espécimes coletados foram depositados no

Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém, Pará. Foram registradas 179 espécies de aves, distribuídas em todos os habitats encontrados no Campo Experimental da Embrapa Amapá: campo cerrado, campo limpo, buritizal e mata de galeria.

Boss (2009) estudou a variação temporal e espacial da assembléia de aves do Campo Experimental do Cerrado da Embrapa Amapá, entre agosto de 2007 e setembro de 2008. Nesse estudo, verificou-se como a composição dessa assembléia de aves muda ao longo do tempo. Também foi estimado o quanto a composição das assembléias de aves de cerrados sul-americanos muda de acordo com a variação da distância geográfica. Além disso, foi analisada a variação temporal na abundância das espécies da assembléia de aves da Embrapa Amapá. Combinando os resultados da lista de espécies dos dois estudos conduzidos no Campo da Embrapa Amapá, foram registradas 195 espécies de aves, distribuídas em 51 famílias (Tabela 8.23). Com relação à sazonalidade, foi verificada maior abundância de aves na estação seca, época em que a maioria das espécies também se reproduz.

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continua

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	ReBio Piratuba	PARNA Tumucumaque
TINAMIDAE (7)	<i>Tinamus major</i>	inhambu-de-cabeça-vermelha			X	A		X
	<i>Crypturellus cinereus</i>	inhambu-preto			X	A		X
	<i>Crypturellus soui</i>	tururim	X	X	X	A	X	X
	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu			X			
	<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó				A		X
	<i>Crypturellus erythropus</i>	inhambu-de-perna-vermelha		X		A		X
	<i>Crypturellus variegatus</i>	inhambu-anhangá	X		X	A		X
ANHIMIDAE (1)	<i>Anhima cornuta</i>	anhuma					X	X
ANATIDAE (2)	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca		X			X	X
	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato					X	X
CRACIDAE (4)	<i>Ortalis motmot</i>	aracuã-pequeno	X	X		A	X	X
	<i>Penelope marail</i>	jacumirim			X	A		X
	<i>Aburria cumanensis</i>	jacutinga-de-garganta-azul				A		X
	<i>Crax alector</i>	mutum-poranga	X		X	A		X
ODONTOPHORIDAE (2)	<i>Odontophorus gujanensis</i>	uru-corcovado				A		X
	<i>Colinus cristatus</i>	uru-do-campo		X				
PHALACROCORACIDAE (1)	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	X	X	X	A	X	
ANHINGIDAE (1)	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	X		X	A	X	X
FREGATIDAE (1)	<i>Fregata magnificens</i>	tesourão					X	

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
ARDEIDAE (16)	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi		X	X	A	X	X	
	<i>Agamia agami</i>	garça-da-mata						X	
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá			X		X	X	
	<i>Zebrilus undulatus</i>	socó-zigue-zague		X		A	X	X	
	<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio					X		
	<i>Ixobrychus exilis</i>	socó-vermelho					X		
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu					X		
	<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa					X		
	<i>Butorides striata</i>	socozinho		X			X	X	
	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira					X		
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura			X	C	X	X	
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande		X	X	A	X	X	
	<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real		X		A		X	
	<i>Egretta tricolor</i>	garça-tricolor					X		
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena		X		A	X	X	
	<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul				C	X	X	
THRESKIORNITHIDAE (4)	<i>Eudocimus ruber</i>	guará					X		
	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró				A	X	X	
	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca		X			X		
	<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro					X		
CICONIIDAE (3)	<i>Ciconia maguari</i>	maguari			X		X		
	<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú					X		
	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca					X		
CATHARTIDAE (5)	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	X	X	X	C	X	X	
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	X			A	X	X	
	<i>Cathartes melambrotus</i>	urubu-da-mata	X		X	C		X	
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	X	X	X	C	X	X	
	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei		X	X	A		X	
PANDIONIDAE (1)	<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	X			A	X	X	
ACCIPITRIDAE (26)	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro		X				X	
	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	X	X		A		X	
	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho		X					
	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira		X		A		X	
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro		X		A	X	X	
	<i>Helicolestes hamatus</i>	gavião-do-igapó						X	
	<i>Harpagus bidentatus</i>	gavião-ripina	X		X			X	

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque
	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	X	X	X	A		
	<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado		X				
	<i>Accipiter superciliosus</i>	gavião-miudinho				A		X
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo		X			X	
	<i>Leucopternis schistaceus</i>	gavião-azul				A	X	X
	<i>Leucopternis melanops</i>	gavião-de-cara-preta						X
	<i>Leucopternis albicollis</i>	gavião-branco	X					
	<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	caranguejeiro					X	X
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	gavião-preto		X				
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo		X			X	
	<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo		X			X	
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X	X			X	X
	<i>Buteo albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	X	X				
	<i>Buteo nitidus</i>	gavião-pedrês	X	X			X	
	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta				A	X	
	<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-de-rabo-barrado					X	
	<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real			X	A		X
	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato					X	X
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco			X			X
FALCONIDAE (11)	<i>Daptrius ater</i>	gavião-de-anta			X	A		X
	<i>Ibycter americanus</i>	gralhão	X	X	X	A		X
	<i>Caracara cheriway</i>	caracará-do-norte		X			X	X
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro		X			X	X
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauiã		X	X	A	X	X
	<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé				A		X
	<i>Micrastur gilvicollis</i>	falcão-mateiro	X		X	A		X
	<i>Micrastur mirandollei</i>	tanatau				A		X
	<i>Falco rufigularis</i>	cauré	X	X	X	A	X	
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira		X				
	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino					X	
PSOPHIIDAE (1)	<i>Psophia crepitans</i>	jacamim-de-costas-cinzentas			X	A		X
RALLIDAE (6)	<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes		X		A	X	X
	<i>Laterallus viridis</i>	sanã-castanha	X	X		B	X	X
	<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim						X
	<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó					X	
	<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul					X	

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Porphyrio flavirostris</i>	frango-d'água-pequeno						X	
HELIORNITHIDAE (1)	<i>Heliornis fulica</i>	picaparra						X	X
EURYPYGIDAE (1)	<i>Eurypyga helias</i>	pavãozinho-do-pará				A	X	X	
CHARADRIIDAE (3)	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero		X					
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando					X		
	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira					X		
RECURVIROSTRIDAE (1)	<i>Himantopus mexicanus</i>	pernilongo-de-costas-negras					X		
BURHINIDAE (1)	<i>Burhinus bistriatus</i>	téu-téu-do-cerrado		X					
SCOLOPACIDAE (10)	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	narceja					X		
	<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado				B	X	X	
	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	X			C	X	X	
	<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela					X		
	<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela					X		
	<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras					X		
	<i>Calidris canutus</i>	maçarico-de-papo-vermelho					X		
	<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco					X		
	<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho					X		
	<i>Calidris minutilla</i>	maçariquinho					X		
JACANIDAE (1)	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã		X			X	X	
STERNIDAE (6)	<i>Sternula antillarum</i>	trinta-réis-miúdo					X		
	<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-anão					X		
	<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande					X		
	<i>Gelochelidon nilotica</i>	trinta-réis-de-bico-preto					X		
	<i>Sterna hirundo</i>	trinta-réis-boreal					X	X	
	<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho					X		
RYNCHOPIDAE (1)	<i>Rynchops niger</i>	talha-mar					X		
COLUMBIDAE (12)	<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	X	X		A	X	X	
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	X	X			X	X	
	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul		X					
	<i>Uropelia campestris</i>	rolinha-vaqueira		X					
	<i>Potagioenas speciosa</i>	pomba-trocal		X	X	A		X	
	<i>Potagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	X	X		A	X	X	
	<i>Potagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	X	X	X	A		X	
	<i>Potagioenas subvinacea</i>	pomba-botafogo	X		X	A	X	X	
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando		X			X		

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu		X	X	A	X	X	
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	X			A	X	X	
	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	X		X	A	X	X	
PSITTACIDAE (26)	<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé		X		C	X	X	
	<i>Ara macao</i>	araracanga				A	X	X	
	<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha-grande	X		X	A		X	
	<i>Ara severus</i>	maracanã-guaçu					X		
	<i>Orthopsittaca manilata</i>	maracanã-do-buriti		X			X	X	
	<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena		X					
	<i>Aratinga leucophthalma</i>	periquitão-maracanã	X				X	X	
	<i>Aratinga aurea</i>	periquito-rei	X	X			X		
	<i>Pyrrhura perlata</i>	tiriba-de-barriga-vermelha						X	
	<i>Forpus passerinus</i>	tuim-santo		X			X	X	
	<i>Forpus modestus</i>	tuim-de-bico-escuro				A		X	
	<i>Brotogeris versicolurus</i>	periquito-de-asa-branca	X	X		A	X	X	
	<i>Brotogeris chrysoptera</i>	periquito-de-asa-dourada			X			X	
	<i>Brotogeris sanctithomae</i>	periquito-testinha	X	X			X		
	<i>Touit purpuratus</i>	apuim-de-costas-azuis				A		X	
	<i>Pionites melanocephalus</i>	marianinha-de-cabeça-preta	X					X	
	<i>Pyrrhura barrabandi</i>	curica-de-bochecha-laranja				C			
	<i>Pyrrhura caica</i>	curica-caica				A		X	
	<i>Graydidascalus brachyurus</i>	curica-verde				B	X		
	<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	X		X	A		X	
	<i>Pionus fuscus</i>	maitaca-roxa				B		X	
	<i>Amazona festiva</i>	papagaio-da-várzea					X	X	
	<i>Amazona ochrocephala</i>	papagaio-campeiro		X			X		
	<i>Amazona amazonica</i>	curica	X	X	X	A	X	X	
	<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro	X		X	A	X	X	
	<i>Deroptyus accipitrinus</i>	anacã				A		X	
OPISTHOCOMIDAE (1)	<i>Opisthocomus hoazin</i>	cigana					X	X	
CUCULIDAE (7)	<i>Coccyzina minuta</i>	chincão-pequeno	X	X	X		X	X	
	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	X	X	X	A	X	X	
	<i>Piaya melanogaster</i>	chincão-de-bico-vermelho	X						
	<i>Coccyzus minor</i>	papa-lagarta-do-mangue	X						
	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	X		X		X	X	
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	X	X	X	A	X	X	

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Guira guira</i>	anu-branco		X				X	
	<i>Tapera naevia</i>	saci	X	X	X			X	
TYTONIDAE (1)	<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja		X				X	
STRIGIDAE (9)	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato			X			X	X
	<i>Megascops watsonii</i>	corujinha-orelhuda		X		A			X
	<i>Lophostrix cristata</i>	coruja-de-crista				A			X
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucutu			X	A	X	X	X
	<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu		X	X				
	<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato			X				X
	<i>Strix huhula</i>	coruja-preta			X		X	X	X
	<i>Glaucidium hardyi</i>	caburé-da-amazônia							X
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé		X	X				
NYCTIBIIDAE (3)	<i>Nyctibius grandis</i>	mãe-da-lua-grande				A	X	X	X
	<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua		X			X	X	X
	<i>Nyctibius leucopterus</i>	urutau-de-asa-branca							X
CAPRIMULGIDAE (9)	<i>Chordeiles pusillus</i>	bacurauzinho		X					
	<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	bacurau-de-cauda-barrada					X	X	
	<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau	X	X		A	X		
	<i>Caprimulgus rufus</i>	joão-corta-pau					X		
	<i>Caprimulgus cayennensis</i>	bacurau-de-cauda-branca	X						X
	<i>Caprimulgus maculicaudus</i>	bacurau-de-rabo-maculado					X		
	<i>Caprimulgus parvulus</i>	bacurau-chintã		X					
	<i>Caprimulgus nigrescens</i>	bacurau-de-lajeado			X	A			X
	<i>Hydropsalis climacocerca</i>	acurana	X	X					X
APODIDAE (3)	<i>Chaetura spinicaudus</i>	andorinhão-de-sobre-branco		X					X
	<i>Chaetura brachyura</i>	andorinhão-de-rabo-curto	X	X			X		
	<i>Tachornis squamata</i>	tesourinha		X					
TROCHILIDAE (25)	<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto	X	X		A	X	X	X
	<i>Threnetes leucurus</i>	balança-rabo-de-garganta-preta				A			
	<i>Threnetes niger</i>	balança-rabo-escuro	X						X
	<i>Phaethornis rupurumii</i>	rabo-branco-do-rupununi			X				
	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	X	X	X	A	X	X	X
	<i>Phaethornis bourcierii</i>	rabo-branco-de-bico-reto			X				X
	<i>Phaethornis superciliosus</i>	rabo-branco-de-bigodes	X	X	X				X
	<i>Phaethornis malaris</i>	besourão-de-bico-grande	X		X	A			X

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Campylopterus largipennis</i>	asa-de-sabre-cinza	X			A		X	
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura		X					
	<i>Florisuga mellivora</i>	beija-flor-azul-de-rabo-branco				A		X	
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	X	X	X			X	
	<i>Topaza pella</i>	beija-flor-brilho-de-fogo			X	A		X	
	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho		X					
	<i>Chlorostilbon notatus</i>	beija-flor-de-garganta-azul						X	
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	esmeralda-de-cauda-azul						X	
	<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	X	X		A	X	X	
	<i>Hylocharis sapphirina</i>	beija-flor-safira						X	
	<i>Polytmus guainumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo		X					
	<i>Polytmus theresiae</i>	beija-flor-verde					X	X	
	<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca					X		
	<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	X				X		
	<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	X	X		A	X		
	<i>Heliathryx auritus</i>	beija-flor-de-bochecha-azul				A		X	
	<i>Heliactin bilophus</i>	chifre-de-ouro		X					
TROGONIDAE (5)	<i>Trogon melanurus</i>	surucuá-de-cauda-preta				A		X	
	<i>Trogon viridis</i>	surucuá-grande-de-barriga-amarela	X	X	X	A	X	X	
	<i>Trogon violaceus</i>	surucuá-pequeno				A		X	
	<i>Trogon rufus</i>	surucuá-de-barriga-amarela	X				X	X	
	<i>Trogon collaris</i>	surucuá-de-coleria	X			B		X	
ALCEDINIDAE (5)	<i>Megasceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	X	X	X	A	X	X	
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	X		X	A	X	X	
	<i>Chloroceryle aenea</i>	martinho	X	X	X	A	X	X	
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	X	X	X	A	X	X	
	<i>Chloroceryle inda</i>	martim-pescador-da-mata	X	X	X	A	X	X	
MOMOTIDAE (1)	<i>Momotus momota</i>	udu-de-coroa-azul	X	X	X	A		X	
GALBULIDAE (6)	<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	X						
	<i>Galbula albirostris</i>	ariramba-de-bico-amarelo		X	X	A		X	
	<i>Galbula galbula</i>	ariramba-de-cauda-verde	X	X		A	X	X	
	<i>Galbula leucogastra</i>	ariramba-bronzeada						X	
	<i>Galbula dea</i>	ariramba-do-paráiso	X			B		X	
	<i>Jacaremops aureus</i>	jacamarazu			X	A		X	
BUCCONIDAE (9)	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	macuru-de-testa-branca						X	

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque
	<i>Notharchus tectus</i>	macuru-pintado	X			A	X	X
	<i>Bucco tamatia</i>	rapazinho-carijó	X			A	X	X
	<i>Bucco capensis</i>	rapazinho-de-colar			X	A		X
	<i>Malacoptila fusca</i>	barbudo-pardo				A		X
	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru				B		
	<i>Monasa atra</i>	chora-chuva-de-asa-branca	X		X	A		X
	<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto				C		
	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	X	X	X	A		X
RAMPHASTIDAE (6)	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu		X	X		X	
	<i>Ramphastos tucanus</i>	tucano-grande-de-papo-branco	X	X	X	A	X	X
	<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	X			A		X
	<i>Selenidera piperivora</i>	araçari-negro				A		X
	<i>Pteroglossus viridis</i>	araçari-miudinho	X			C		X
	<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	X			A	X	X
PICIDAE (18)	<i>Picumnus exilis</i>	pica-pau-anão-de-pintas-amarelas						X
	<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	X	X			X	
	<i>Melanerpes candidus</i>	birro, pica-pau-branco		X				
	<i>Veniliornis cassini</i>	pica-pau-de-colar-dourado				A		X
	<i>Veniliornis affinis</i>	picapauzinho-avermelhado	X			C		X
	<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão		X	X	C	X	
	<i>Veniliornis mixtus</i>	pica-pau-chorão				C		
	<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador				A		X
	<i>Colaptes punctigula</i>	pica-pau-de-peito-pontilhado		X			X	
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo		X				
	<i>Celeus undatus</i>	pica-pau-barrado				B		X
	<i>Celeus grammicus</i>	picapauzinho-chocolate				C		X
	<i>Celeus elegans</i>	pica-pau-chocolate		X		A		X
	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela				C		
	<i>Celeus torquatus</i>	pica-pau-de-coleria				A		X
	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	X	X		A	X	X
	<i>Campephilus rubicollis</i>	pica-pau-de-barriga-vermelha	X			A		X
	<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	X	X	X	A	X	X
THAMNOPHILIDAE (40)	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	papa-formigas-barrado	X			A		X
	<i>Frederickena viridis</i>	borralhara-do-norte				A		X

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque
	<i>Taraba major</i>	choró-boi		X		B		X
	<i>Sakesphorus luctuosus</i>	choca-d'água						X
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	X	X	X	A	X	X
	<i>Thamnophilus murinus</i>	choca-murina	X		X	A	X	X
	<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-cabo	X	X				X
	<i>Thamnophilus aethiops</i>	choca-lisa				A		
	<i>Thamnophilus melanothorax</i>	choca-de-cauda-pintada				A		X
	<i>Thamnophilus amazonicus</i>	choca-canela	X			A	X	X
	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	uirapuru-de-garganta-preta	X		X	A		X
	<i>Thamnomanes caesius</i>	ipecuá	X		X	A		X
	<i>Epinecrophylla gutturalis</i>	choquinha-de-barriga-parda				A		X
	<i>Epinecrophylla leucophthalma</i>	choquinha-de-olho-branco				A		X
	<i>Myrmotherula brachyura</i>	choquinha-miúda				A		X
	<i>Myrmotherula surinamensis</i>	choquinha-estriada				B		X
	<i>Myrmotherula guttata</i>	choquinha-de-barriga-ruiva	X		X	A		X
	<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco	X	X		A		X
	<i>Myrmotherula minor</i>	choquinha-pequena				C		
	<i>Myrmotherula longipennis</i>	choquinha-de-asa-comprida	X		X	A		X
	<i>Myrmotherula menetriesii</i>	choquinha-de-garganta-cinza			X	A		X
	<i>Microrhoptias quixensis</i>	papa-formigas-de-bando				A		X
	<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo		X			X	X
	<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho	X	X				
	<i>Cercomacra cinerascens</i>	chororó-pocuá	X			A		X
	<i>Cercomacra tyrannina</i>	chororó-escuro	X	X		A		X
	<i>Myrmoborus leucophrys</i>	papa-formigas-de-sombrancelha				A		X
	<i>Hypocnemis cantator</i>	papa-formiga-cantador	X	X	X	A		X
	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	solta-asa-do-norte	X	X	X	A	X	X
	<i>Sclateria naevia</i>	papa-formiga-do-igarapé	X		X	A	X	X
	<i>Percnostola rufifrons</i>	formigueiro-de-cabeça-preta	X		X	A		X
	<i>Schistocichla leucostigma</i>	formigueiro-de-asa-pintada			X	A		X
	<i>Myrmeciza ferruginea</i>	formigueiro-ferrugem	X		X	A		X
	<i>Myrmeciza atrothorax</i>	formigueiro-de-peito-preto	X		X			X
	<i>Myrmeciza hyperythra</i>	formigueiro-chumbo				C		

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque
	<i>Myrmornis torquata</i>	pinto-do-mato-carijó			X	A		X
	<i>Pithys albifrons</i>	papa-formiga-de-topete	X		X	A		X
	<i>Gymnopithys rufigula</i>	mãe-de-taoca-de-garganta-vermelha	X		X	A		X
	<i>Hylophylax naevius</i>	guarda-floresta			X	A		X
	<i>Willisornis poecilinotus</i>	rendadinho	X		X	A		X
CONOPOPHAGIDAE (1)	<i>Conopophaga aurita</i>	chupa-dente-de-cinta			X	A		X
GRALLARIIDAE (3)	<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu			X	A		X
	<i>Hylopezus macularius</i>	torom-carijó			X	A		X
	<i>Myrmothera campanisona</i>	tovaca-patinho				A		X
FORMICARIIDAE (2)	<i>Formicarius colma</i>	galinha-do-mato			X	A		X
	<i>Formicarius analis</i>	pinto-do-mato-de-cara-preta			X	B		X
SCLERURIDAE (3)	<i>Sclerurus mexicanus</i>	vira-folha-de-peito-vermelho			X	A		X
	<i>Sclerurus rufularis</i>	vira-folha-de-bico-curto				A		X
	<i>Sclerurus caudacutus</i>	vira-folha-pardo			X	B		X
DENDROCOLAPTIDAE (16)	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	arapaçu-pardo	X			A		X
	<i>Dendrocincla merula</i>	arapaçu-da-taoca			X	A		X
	<i>Deconychura longicauda</i>	arapaçu-rabudo				A		X
	<i>Deconychura stictolaema</i>	arapaçu-de-garganta-pintada						X
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde				C		
	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	arapaçu-de-bico-de-cunha	X		X	A	X	X
	<i>Nasica longirostris</i>	arapaçu-de-bico-comprido						X
	<i>Hylexetastes perrotii</i>	arapaçu-de-bico-vermelho						X
	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	arapaçu-barrado				A		X
	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	arapaçu-meio-barrado						X
	<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	X	X			X	X
	<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	arapaçu-assobiador	X			A		X
	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	arapaçu-riscado						X
	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	arapaçu-de-garganta-amarela	X	X	X	A	X	X
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado		X				
	<i>Campylorhamphus procurvoides</i>	arapaçu-de-bico-curvo				A		X
FURNARIIDAE (14)	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	X	X			X	
	<i>Synallaxis propinqua</i>	joão-de-barriga-branca					X	
	<i>Synallaxis macconnelli</i>	joão-escuro						X
	<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuá		X			X	

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Synallaxis rutilans</i>	joão-teneném-castanho							X
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié						X	
	<i>Berlepschia rikeri</i>	limpa-folha-do-buriti		X					
	<i>Philydor ruficaudatum</i>	limpa-folha-de-cauda-ruiva	X		X	A			X
	<i>Philydor erythrocercum</i>	limpa-folha-de-sobre-ruivo			X	A			X
	<i>Philydor pyrrhodes</i>	limpa-folha-vermelho			X	A			X
	<i>Automolus ochrolaemus</i>	barranqueiro-camuça				B			X
	<i>Automolus infuscatus</i>	barranqueiro-pardo			X	A			X
	<i>Automolus rubiginosus</i>	barranqueiro-ferrugem				A			X
	<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo		X	X	A			X
TYRANNIDAE (65)	<i>Mionectes oleagineus</i>	abre-asa	X						X
	<i>Mionectes macconnelli</i>	abre-asa-da-mata			X	A	X		X
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo							X
	<i>Corythopsis torquatus</i>	estalador-do-norte			X	A			X
	<i>Lophotriccus vitiosus</i>	maria-fiteira	X			B			X
	<i>Lophotriccus galeatus</i>	caga-sebino-de-penacho	X	X					X
	<i>Myiornis ecaudatus</i>	caçula				B			X
	<i>Poecilatriccus fumifrons</i>	ferreirinho-de-testa-parda		X					
	<i>Todirostrum maculatum</i>	ferreirinho-estriado	X	X			X	X	
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio		X			X	X	
	<i>Todirostrum pictum</i>	ferreirinho-de-sobrancelha							X
	<i>Tyrannulus elatus</i>	maria-te-viu	X			A			
	<i>Myiopagis gaimardii</i>	maria-pechim	X	X		B			X
	<i>Myiopagis flavivertex</i>	guaracava-de-penacho-amarelo				C			
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	X	X		C	X		
	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	X	X			X		
	<i>Elaenia chiquensis</i>	chibum	X	X					
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	X	X			X		
	<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento		X		A			X
	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro		X			X		
	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela					X		
	<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	maria-corruíra		X					
	<i>Zimmerius gracilipes</i>	poiaeiro-de-pata-fina							X

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	ReBio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta		X					
	<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	bico-chato-grande			X	B			X
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta							X
	<i>Tolmomyias assimilis</i>	bico-chato-da-copa				A			
	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	bico-chato-de-cabeça-cinza	X						
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	X	X		A			X
	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	X						
	<i>Platyrinchus saturatus</i>	patinho-escuro				B			X
	<i>Platyrinchus coronatus</i>	patinho-de-coroa-dourada	X			A			X
	<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	patinho-de-coroa-branca	X			A			X
	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	maria-leque	X		X	A			X
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe		X					
	<i>Myiobius barbatus</i>	assanhadinho		X	X	A			X
	<i>Terentriacus erythrurus</i>	papa-moscas-uirapuru	X			A			X
	<i>Neopipo cinnamomea</i>	enferrujadinho	X						X
	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro				A			
	<i>Lathrotriccus eulerei</i>	enferrujado							X
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu					X		
	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento					X		
	<i>Contopus albogularis</i>	piui-queixado							X
	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera		X					
	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca		X					
	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha				A			X
	<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata							X
	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha					X		X
	<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	X						
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	X	X	X		X		
	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X				X		
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	X		X	C	X	X	X
	<i>Philohydor lictor</i>	bentevizinho-do-brejo					X		
	<i>Conopias parvus</i>	bem-te-vi-da-copa							X
	<i>Megarhynchus pitangua</i>	neinei	X		X		X	X	X
	<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	suiriri-de-garganta-rajada		X			X		
	<i>Tyrannus albogularis</i>	suiriri-de-garganta-branca		X	X	A	X	X	X

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	X	X	X	C	X	X
	<i>Tyrannus cerrado</i>	tesourinha		X			X	
	<i>Rhytipterna simplex</i>	vissia				B		X
	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador				B		X
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	maria-cavaleira-pequena					X	X
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	X				X	
	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	X	X	X	B	X	
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X	X			X	
	<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	bico-chato-de-rabo-vermelho				B		X
	<i>Attila cinnamomeus</i>	tinguaçu-ferrugem					X	X
	<i>Attila spadiceus</i>	capitão-de-saíra-amarelo	X		X	A		X
COTINGIDAE (10)	<i>Rupicola rupicola</i>	galo-da-serra						X
	<i>Phoenicircus carnifex</i>	saurá				A		X
	<i>Cotinga cotinga</i>	anambé-de-peito-roxo				A		X
	<i>Cotinga cayana</i>	anambé-azul						X
	<i>Procnias albus</i>	araponga-da-amazônia				A		X
	<i>Lipaugus vociferans</i>	cricrió	X		X	A		X
	<i>Xipholena punicea</i>	anambé-pompadora				B	X	X
	<i>Querula purpurata</i>	anambé-uma	X			A		X
	<i>Perissocephalus tricolor</i>	maú	X		X	A		X
	<i>Cephalopterus ornatus</i>	anambé-preto						X
PIPRIDAE (10)	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão		X				
	<i>Tyranneutes virescens</i>	uirapuruzinho-do-norte						X
	<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo				B		X
	<i>Corapipo gutturalis</i>	dançarino-de-garganta-branca				A		X
	<i>Lepidothrix serena</i>	uirapuru-estrela			X	A		X
	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	X	X	X	A		X
	<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-falso	X					
	<i>Dixiphia pipra</i>	cabeça-branca	X		X	A		X
	<i>Pipra aureola</i>	uirapuru-vermelho	X	X		C	X	X
	<i>Pipra erythrocephala</i>	cabeça-de-ouro	X		X	A		X
TITYRIDAE (8)	<i>Schiffornis turdina</i>	flautim-marrom			X	A		X
	<i>Laniocera hypopyrra</i>	chorona-cinza				B		X
	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda						X

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	Rebio Piratuba	PARNA Tumucumaque
	<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	X			A		X
	<i>Tityra semifasciata</i>	anambé-branco-de-máscara-negra	X	X				X
	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde						X
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto		X		B		X
	<i>Pachyramphus marginatus</i>	caneleiro-bordado				B		X
VIREONIDAE (7)	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	X	X	X		X	X
	<i>Vireolanius leucotis</i>	assobiador-do-castanhal						X
	<i>Vireo olivaceus</i>	juruvicara	X	X				
	<i>Hylophilus semicinereus</i>	verdinho-da-várzea						X
	<i>Hylophilus pectoralis</i>	vite-vite-de-cabeça-cinza		X				
	<i>Hylophilus muscicapinus</i>	vite-vite-camurça						X
	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	vite-vite-uirapuru			X			X
CORVIDAE (1)	<i>Cyanocorax cayanus</i>	gralha-da-guiana	X			A		X
HIRUNDINIDAE (10)	<i>Pygochelidon melanoleuca</i>	andorinha-de-coleira	X		X	A		X
	<i>Atticora fasciata</i>	peitoril	X		X	A		X
	<i>Atticora tibialis</i>	calcinha-branca				A		X
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora				C		
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	X		X		X	X
	<i>Progne subis</i>	andorinha-azul					X	
	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande		X	X	A	X	X
	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	X		X	A	X	X
	<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco				C		
	<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando					X	
TROGLODYTIDAE (6)	<i>Microcerculus bambla</i>	uirapuru-de-asa-branca				A		X
	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	X	X	X	A	X	X
	<i>Pheugopedius coraya</i>	garrinchão-coraia	X		X	A		X
	<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	X	X	X	A	X	X
	<i>Henicorhina leucosticta</i>	uirapuru-de-peito-branco			X	A		X
	<i>Cyphorhinus arada</i>	uirapuru-verdadeiro			X	A		X
DONACOBIIDAE (1)	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim		X			X	X
POLIOPTILIDAE (3)	<i>Microbates collaris</i>	bico-asovelado-de-coleira				A		X
	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	bico-asovelado						X
	<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	X	X			X	

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR			
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	ReBio Piratuba	PARNA Tumucumaque
TURDIDAE (4)	<i>Turdus nudigenis</i>	caraxué					X	X
	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	X	X		A	X	X
	<i>Turdus fumigatus</i>	sabiá-da-mata	X		X	A		X
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	X	X	X	A		X
MIMIDAE (1)	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo		X				
MOTACILLIDAE (1)	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor		X			X	
COEREBIDAE (1)	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	X	X	X	A	X	X
THRAUPIDAE (30)	<i>Schistochlamys melanopis</i>	sanhaçu-de-coleira	X	X				
	<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo		X				
	<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	pipira-de-bico-vermelho				A		
	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto					X	
	<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	bandoleta		X				
	<i>Piranga flava</i>	sanhaçu-de-fogo		X				
	<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca				A		
	<i>Tachyphonus cristatus</i>	tiê-galo	X			B		X
	<i>Tachyphonus surinamus</i>	tem-tem-de-topete-ferrugíneo			X	A		X
	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	tem-tem-de-dragona-branca	X			C		
	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta		X		C	X	X
	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	tem-tem-de-dragona-vermelha	X			A		X
	<i>Lanio fulvus</i>	pipira-parda	X			A		X
	<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	X	X	X	A	X	X
	<i>Thraupis episcopus</i>	sanhaçu-da-amazônia	X	X		A	X	X
	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	X	X	X	C	X	X
	<i>Tangara mexicana</i>	saíra-de-bando	X	X				X
	<i>Tangara chilensis</i>	sete-cores-da-amazônia	X			A		X
	<i>Tangara punctata</i>	saíra-negaça	X			A		X
	<i>Tangara gyrola</i>	saíra-de-cabeça-castanha			X			
	<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	X	X			X	
	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	X					
	<i>Dacnis lineata</i>	saí-de-máscara-preta				B		X
	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul		X		C	X	X
	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	saí-de-perna-amarela	X			B		X
	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	X	X		C		X
	<i>Chlorophanes spiza</i>	saí-verde				C		X
	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	X					X

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	ReBio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	saíra-galega							X
	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho						X	
	<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue						X	
EMBERIZIDAE (16)	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		X					X
	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	X	X				X	
	<i>Sicalis columbiana</i>	canário-do-amazonas						X	
	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	X	X					
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	X	X				X	
	<i>Sporophila schistacea</i>	cigarrinha-do-norte							X
	<i>Sporophila plumbea</i>	patativa		X					
	<i>Sporophila americana</i>	coleiro-do-norte	X	X	X			X	
	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho						X	
	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	X						
	<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão		X					
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho		X					
	<i>Sporophila minuta</i>	caboclinho-lindo	X					X	
	<i>Sporophila castaneiventris</i>	caboclinho-de-peito-castanho	X					X	X
	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	X	X	X	A	X	X	X
	<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	X	X	X	A			X
	<i>Paroaria gularis</i>	cardeal-da-amazônia				A	X		X
CARDINALIDAE (5)	<i>Periporphyrus erythromelas</i>	bicudo-encarnado							X
	<i>Satator grossus</i>	bico-encarnado	X			A			X
	<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	X	X		A			X
	<i>Saltator coerulescens</i>	sabiá-gongá					X		
	<i>Cyanoloxia cyanooides</i>	azulão-da-amazônia	X		X	A			X
PARULIDAE (3)	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra		X					
	<i>Phaeothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho			X	A			X
	<i>Granatellus pelzeni</i>	polícia-do-mato				B			X
ICTERIDAE (16)	<i>Psarocolius viridis</i>	japu-verde	X		X	A			X
	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	X		X	A	X		X
	<i>Procacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-branco					X		
	<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão				C			
	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe			X				X
	<i>Cacicus cela</i>	xexéu	X	X	X	A	X		X
	<i>Icterus cayanensis</i>	encontro		X					X
	<i>Gymnomystax mexicanus</i>	iratauá-grande					X		
	<i>Agelasticus cyanopus</i>	carretão		X					

Tabela 8.23. Listas de aves da AID, AII e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).

conclusão

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	AID	AII	AAR				
			AHE Caldeirão	Embrapa/AP	PCH Capivara	FLONA Amapá	ReBio Piratuba	PARNA Tumucumaque	
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi						X	
	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	iratauá-pequeno						X	X
	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta		X				X	
	<i>Quiscalus lugubris</i>	iraúna-do-norte							X
	<i>Sturnella militaris</i>	polícia-inglesa-do-norte		X				X	
	<i>Sturnella magna</i>	pedro-ceroulo		X					
	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	triste-pia				C			X
FRINGILLIDAE (4)	<i>Euphonia plumbea</i>	gaturamo-anão							X
	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	X	X					X
	<i>Euphonia violacea</i>	gutaramo-verdadeiro				A	X	X	
	<i>Euphonia cayennensis</i>	gaturamo-preto							X
PASSERIDAE (1)	<i>Passer domesticus</i>	pardal						X	

8.5.3.4 Procedimentos Metodológicos

O trabalho de campo foi realizado durante o período compreendido entre 17 a 26 de abril de 2009, correspondendo à amostragem de inverno (período chuvoso), e de 11 a 20 de julho, correspondendo à amostragem de verão (período seco). Foram amostradas quatro trilhas (Trilha o1, Trilha o2, Trilha o3, Trilha o4), monitoradas dois dias cada uma. Além do levantamento das aves nas trilhas, durante todos os deslocamentos no rio Araguari as aves observadas foram registradas (Vide Mapa 14 - Vol. VII).

8.5.3.4.1 Métodos de Coleta de Dados

Para o levantamento qualitativo e quantitativo da avifauna foram utilizadas redes ornitológicas, registros visuais e registros auditivos, resultando em censos pontuais e buscas direcionais. Para as capturas, foram utilizadas 20 redes de neblina dispostas em transectos lineares transversais às trilhas principais (Figura 8.84). Foram utilizadas, durante o inverno, redes com as seguintes dimensões: 10 redes (3 m de altura, 16 m de largura, malha 26 mm); oito redes (3 m de altura, 10 m de largura, malha 26 mm); e duas redes (3 m de altura, 10 m de largura, malha 14 mm). No verão, foram utilizadas oito redes (3 m de altura, 15 m de largura, malha 25 mm), seis redes (3

m de altura, 10 m de largura, malha 25 mm) e outras seis redes (3 m de altura, 10 m de largura, malha 14 mm). Estas redes foram instaladas no maior número de ambientes encontrados, desde bordas de habitats até o interior de florestas, de modo que contemplassem diferentes tipos de vegetação. As redes foram abertas ao alvorecer (06h00min) e fechadas no final do dia (Tabela 8.24).

Figura 8.84. Mapa com as localizações das redes de neblina na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

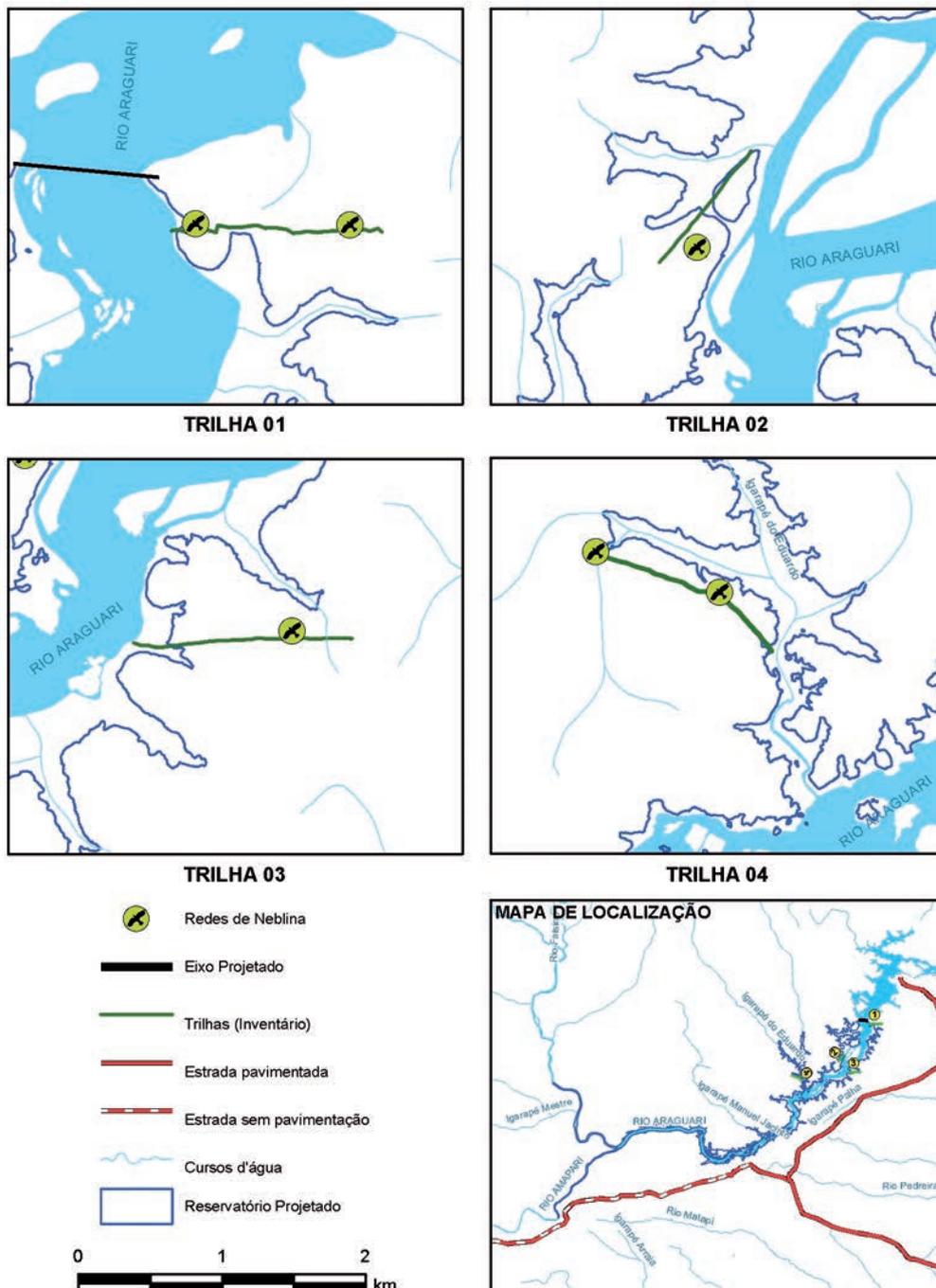


Tabela 8.24. Esforço Amostral na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

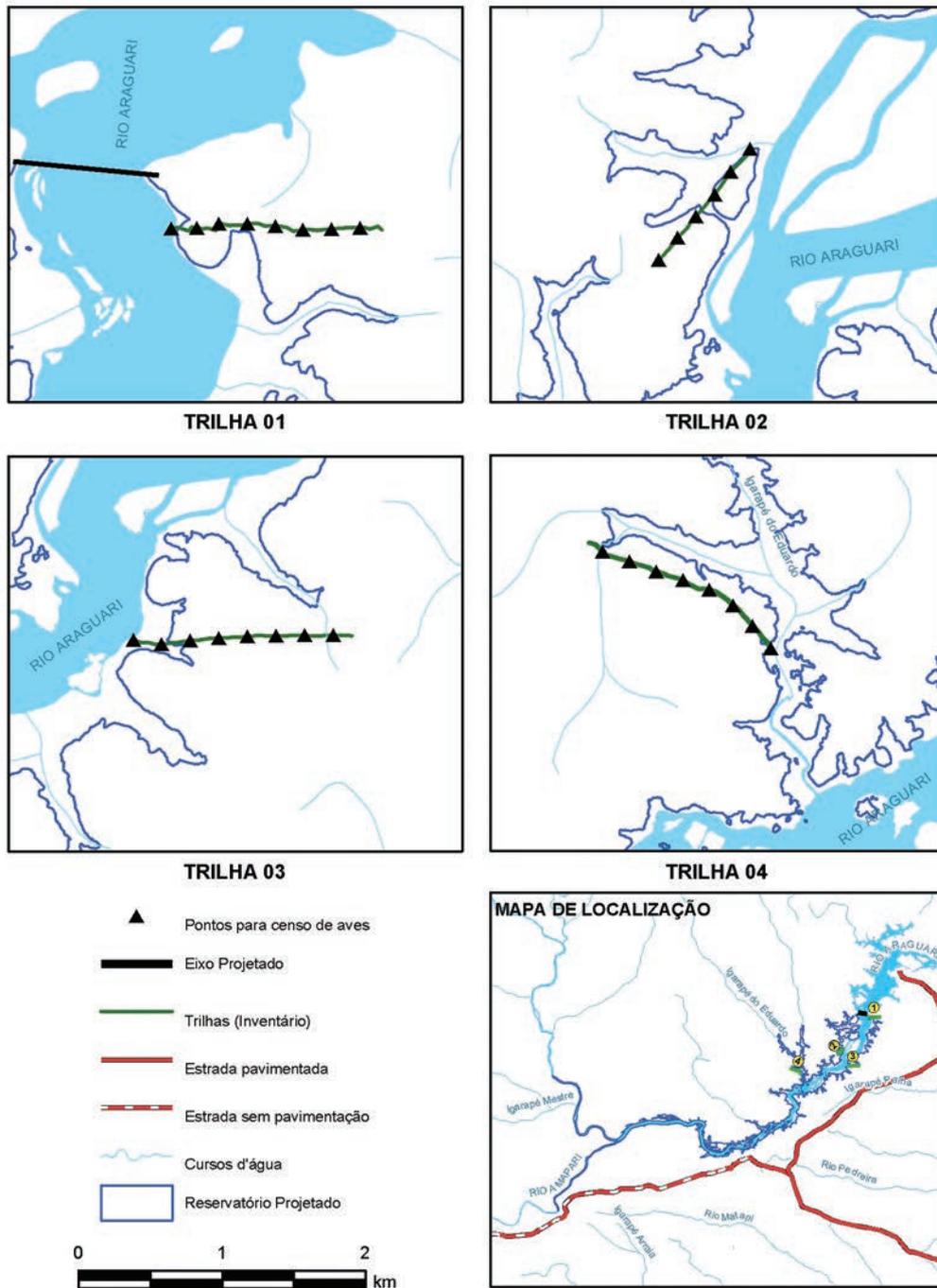
Área de Influência Direta	Métodos		Esforço	
	Inverno	Verão	Inverno	Verão
Trilha 1	rede de neblina	rede de neblina	304 hs.rede	300 hs.rede
Trilha 1	pontos de contagem	pontos de contagem	8	8
Trilha 2	rede de neblina	rede de neblina	300 hs.rede	300 hs.rede
Trilha 2	pontos de contagem	pontos de contagem	6	6
Trilha 3	rede de neblina	rede de neblina	360 hs.rede	225 hs.rede
Trilha 3	pontos de contagem	pontos de contagem	8	8
Trilha 4	rede de neblina	-	420 hs.rede	-
Trilha 4	pontos de contagem	pontos de contagem	8	8

No momento da captura, foram registrados dados biométricos (comprimento total, peso corporal, medidas do bico, asa, torso e cauda) (Figura 8.85), identificado o sexo (quando possível) e a muda, além de observados outros dados, com o objetivo de avaliar o estado geral da ave (parasitas, má formação, placa incubadora, entre outros). Alguns espécimes foram coletados como material testemunho através de capturas nas redes de neblina. Os espécimes coletados foram depositados no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA).

Figura 8.85. Coleta de dados biométricos do pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*) (Vireonidae).

Foram marcados e monitorados 30 pontos de contagem ao longo das quatro trilhas (Tabela 8.24 e Figura 8.86). Os censos foram realizados no começo da manhã, tão logo se observasse o início das atividades das aves por meio das vocalizações. Durante 10 minutos, todos os indivíduos de cada espécie de ave avistada ou detectada pela vocalização nos pontos de escuta foram registrados. Além dos censos pontuais, foram realizadas caminhadas aleatórias ao longo das trilhas, consistindo nas buscas direcionais. Essas buscas iniciavam ao amanhecer, geralmente às 06h30min, prolongando-se durante o dia e finalizando ao entardecer, geralmente às 17h00min. Durante essas observações foram registradas as seguintes informações: espécie observada; número de indivíduos; estrato vegetal ocupado (solo, sub-bosque e dossel); e comportamento ecológico. As observações foram feitas com o auxílio de binóculos (8x40; 10x50), gravador (Sony TCM 600 EV) e microfone direcional Sennheiser (ME 67). A identificação das espécies de aves, capturadas ou visualizadas, quando necessário, foi feita com auxílio de guias de campo (HILTY e BROWN 1986; SOUZA 2002; SIGRIST 2008).

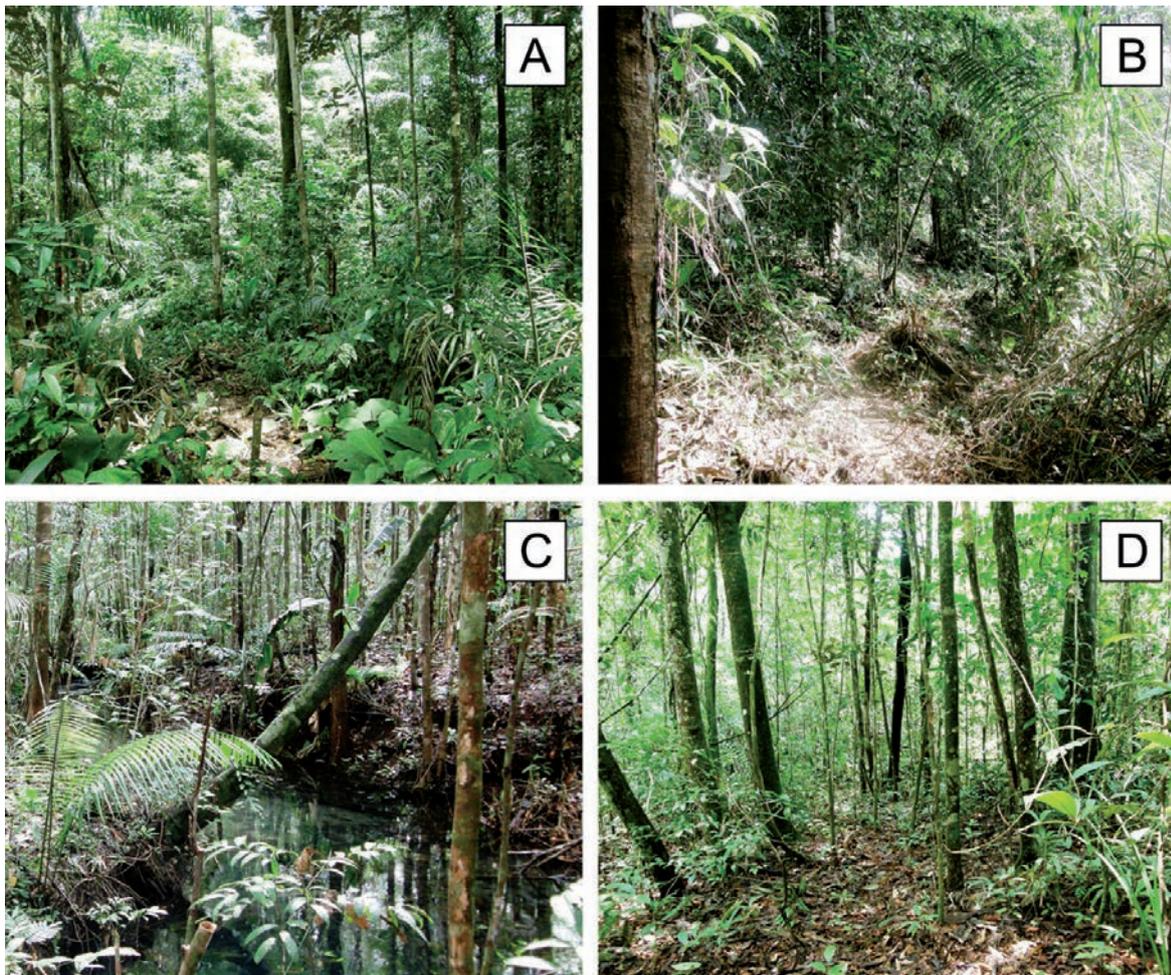
Figura 8.86. Mapa com a localização dos pontos de contagem nas trilhas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.5.3.4.2 Seleção e Descrição das Áreas de Amostragens

A avifauna foi amostrada em quatro trilhas ao longo do rio Araguari, Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. Os ambientes amostrados neste diagnóstico foram floresta de terra firme e cerrado, além de ambientes de transição entre esses habitats. As áreas monitoradas foram distribuídas em diversos locais, de forma a abordar a maior variedade de ambientes da região. As Trilhas 01, 02 e 03 apresentaram floresta de terra firme secundária e alterada. A Trilha 04 possui uma zona de cerrado em seu início e em seguida áreas de floresta de terra firme alterada e secundária (Figura 8.88).

Figura 8.87. Trilhas monitoradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão: a) Trilha 01; b) Trilha 02; c) Trilha 03; d) Trilha 04.



8.5.3.4.3 Análises Estatísticas

Para verificar a abundância relativa das populações de aves nas trilhas amostradas foram realizados censos utilizando o método ponto de escuta (BLONDEL *et al.* 1970), equidistantes 200 m, sem raio fixo para as observações. Foi calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA), que consiste na razão do número de contatos visuais e auditivos de uma determinada espécie e a quantidade de pontos amostrados (BLONDEL *et al.* 1970). As aves registradas entre os pontos não fizeram parte dos dados usados nas análises de abundância. Essas informações apenas contribuíram para a integralidade da lista de espécies verificadas nas áreas amostradas.

O teste Kruskal-Wallis (H), teste estatístico não paramétrico para n amostras independentes, foi utilizado para verificar se havia diferença na abundância relativa das aves registradas nas trilhas. Esse teste foi realizado com o auxílio do programa BioEstat versão 6.0 (AYRES *et al.* 2007). Para verificar a similaridade de espécies de aves entre as trilhas, foi utilizado o índice de Jaccard (J) (coeficiente qualitativo). Esse índice mede o quanto duas comunidades são similares entre si, considerando apenas a presença ou a ausência das espécies estudadas (KREBS 1999). Para esse índice são utilizados os números de espécies exclusivas para cada área, bem como as comuns entre elas.

$$J = \frac{A}{a + b + c}$$

Onde: a = número de espécies em comum entre as duas áreas; b = número de espécies exclusivas da área a; e c = número de espécies exclusivas da área b.

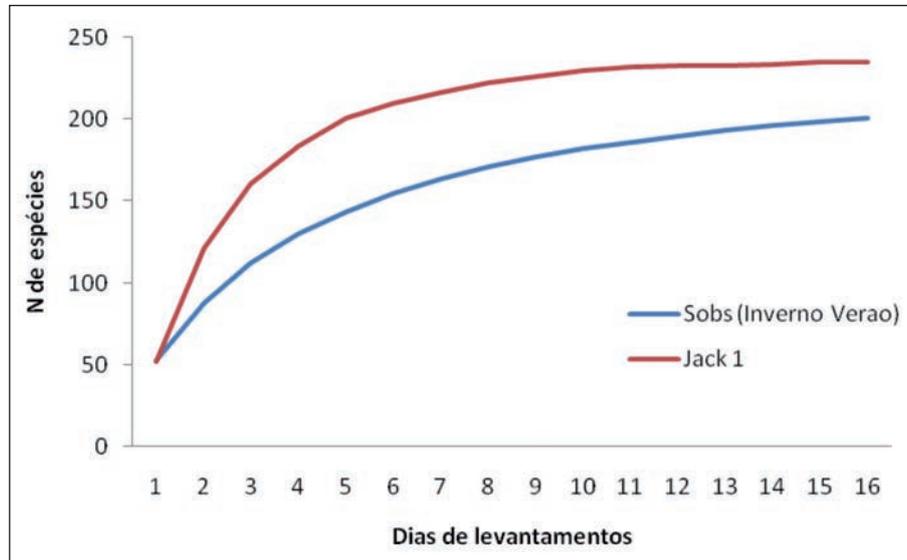
O número total de espécies observadas por meio de todos os métodos empregados neste estudo (S_{obs}) foi representado através de uma curva de rarefação. Por meio da análise dessa curva pode-se estimar o número de espécies que ainda não foi observado na área de estudo. Para calcular essa estimativa, foi utilizado o estimador de riqueza Jack 1. Foi empregado o “Jackknife de primeira ordem” (BURNHAM e OVERTON 1979; HELTSHE e FORESTER 1983), que pode ser descrito da seguinte forma:

$$S_{\text{jack1}} = S_{\text{obs}} + Q1 \frac{(m - 1)}{m}$$

Onde: S_{jack1} é o número de espécies estimado; S_{obs} é o número total de espécies observadas em todas as amostras; Q1 é o número de espécies que ocorrem exatamente na amostra 1; e m é o número total de amostras.

As análises referentes à curva de rarefação e à estimativa de riqueza de espécies foram realizadas utilizando o software EstimateS 7.6 (COLWELL 2005).

Figura 8.89. Curva de rarefação (Sobs) e estimativa de riqueza de espécies (Jack 1) de aves registradas através de pontos de contagem, captura com rede de neblina e buscas direcionais, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Compilando os resultados qualitativos de dados primários do presente estudo da AID com as listas de dados secundários provenientes de fontes bibliográficas acerca da AAR e da AII, foram totalizadas, para toda a região da bacia hidrográfica do rio Araguari, 551 espécies de aves, distribuídas em 71 famílias (Tabela 8.23).

Durante as campanhas realizadas para o presente estudo foi acrescentado para a região da bacia do rio Araguari um registro de nove novas espécies de aves ainda não documentadas em pesquisas anteriores nessa região (Tabela 8.25).

Tabela 8.25. Novos registros de aves para a região da bacia do rio Araguari encontradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Família / Espécie	Nome comum
Accipitridae (1) <i>Leucopternis albicollis</i>	gavião-branco
Cuculidae (2) <i>Piaya melanogaster</i> <i>Coccyzus minor</i>	chincoã-de-bico-vermelho papa-lagarta-do-mangue
Galbulidae (1) <i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta
Tyrannidae (2) <i>Tolmomyias poliocephalus</i> <i>Legatus leucophaius</i>	bico-chato-de-cabeça-cinza bem-te-vi-pirata
Pipridae (1) <i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-falso

Tabela 8.25. Novos registros de aves para a região da bacia do rio Araguari encontradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Família / Espécie	Nome comum
Thraupidae (1) <i>Tersina viridis</i>	sáí-andorinha
Emberizidae (1) <i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano

conclusão

Redes de Neblina

Durante as duas fases de campo (inverno e verão) foram capturados 126 indivíduos, pertencentes a 43 espécies, distribuídas em 13 famílias, totalizando 2.209 horas-rede. Durante a estação chuvosa (inverno) foram capturados 67 indivíduos, pertencentes a 36 espécies, distribuídas em 13 famílias (Tabela 8.26). As espécies mais capturadas nessa estação foram *Glyphorhynchus spirurus* (n = 6) e *Dixiphia pipra* (n = 6) (Figura 8.90). Durante a estação seca (verão) foram capturados 59 indivíduos, pertencentes a 25 espécies, distribuídas em nove famílias. Nesse período, a espécie mais capturada foi *Dixiphia pipra* (n = 7), seguida por *Dendrocincla fuliginosa* (n = 6) e por *Pipra erythrocephala* (n = 6).

Tabela 8.26. Aves capturadas nas redes de neblina, durante as duas estações, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

FAMÍLIA/ Espécie	Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4
COLUMBIDAE (1)				
<i>Geotrygon montana</i>			I	
TROCHILIDAE (4)				
<i>Threnetes leucurus</i>				I
<i>Phaethornis malaris</i>	I		I	
<i>Campylopterus largipennis</i>			I	
<i>Amazilia versicolor</i>			V	
BUCCONIDAE (1)				
<i>Bucco tamatia</i>	I			
THAMNOPHILIDAE (12)				
<i>Thamnophilus murinus</i>			I	
<i>Thamnophilus punctatus</i>	I, V	I, V		
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>		I, V		
<i>Myrmotherula guttata</i>	I	I, V		
<i>Myrmotherula axillaris</i>	I	V		I
<i>Myrmotherula longipennis</i>	I			
<i>Hypocnemis cantator</i>			I	

continua

Tabela 8.26. Aves capturadas nas redes de neblina, durante as duas estações, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

FAMÍLIA/ Espécie	<i>conclusão</i>			
	Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4
<i>Sclateria naevia</i>		I		
<i>Percnostola rufifrons</i>			I,V	
<i>Pithys albifrons</i>			V	
<i>Gymnopithys rufigula</i>			I, V	
<i>Willisornis poecilinotus</i>		I, V		I
DENDROCOLAPTIDAE (3)				
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	I, V	V	V	
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	I	I, V	I, V	I
<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	I, V	I, V		I
FURNARIIDAE (1)				
<i>Philydor ruficaudatum</i>		V		I
TYRANNIDAE (8)				
<i>Lophotriccus vitiosus</i>			V	
<i>Elaenia cristata</i>				I
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	I			
<i>Platyrrhynchus coronatus</i>		V		
<i>Platyrrhynchus platyrhynchos</i>		V		
<i>Onychorhynchus coronatus</i>		I, V		
<i>Terentotriccus erythrurus</i>	I	V		
<i>Attila spadiceus</i>	I		V	
PIPRIDAE (3)				
<i>Manacus manacus</i>			V	
<i>Dixiphia pipra</i>	I, V	I, V	I, V	I
<i>Pipra erythrocephala</i>	I, V	I, V		
TROGLODYTIDAE (1)				
<i>Pheugopedius coraya</i>		V		
TURDIDAE (1)				
<i>Turdus albicollis</i>	I, V	V		
THRAUPIDAE (5)				
<i>Tachyphonus phoenicius</i>				I
<i>Lanio fulvus</i>			V	
<i>Ramphocelus carbo</i>			I	
<i>Thraupis episcopus</i>				I
<i>Dacnis cayana</i>				I
<i>Hemithraupis guira</i>				I
EMBERIZIDAE (1)				
<i>Emberizoides herbicola</i>				I
CARDINALIDAE (1)				
<i>Cyanoloxia cyanoides</i>	I			

Onde: Inverno = I; Verão = V

O número de espécies por família encontra-se entre parênteses.

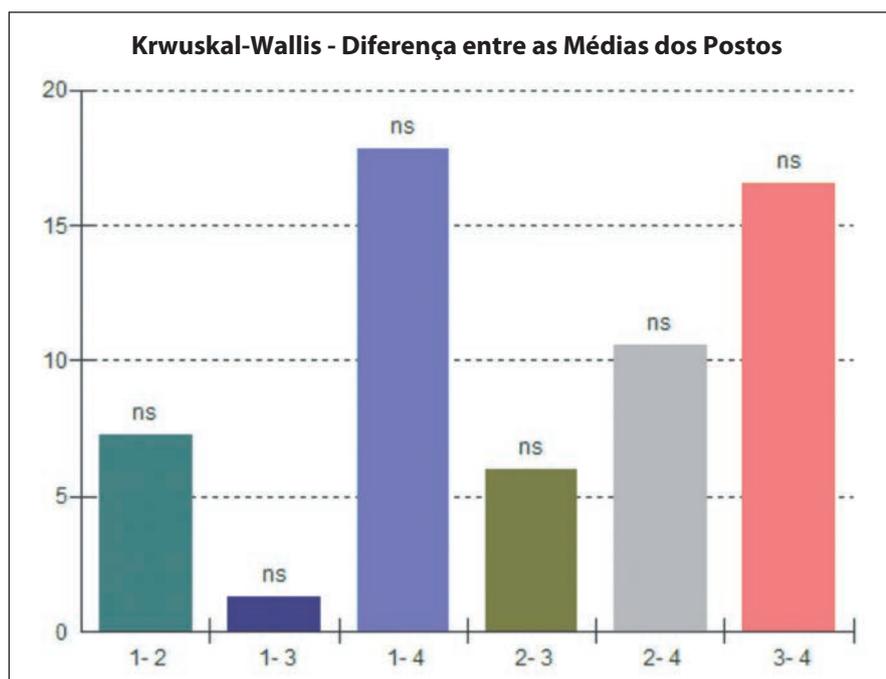
Figura 8.90. *Dixiphia pipra* (Pipridae), uma das espécies mais abundantes capturadas nas redes de neblina.



8.5.3.5.2 Abundâncias Relativas

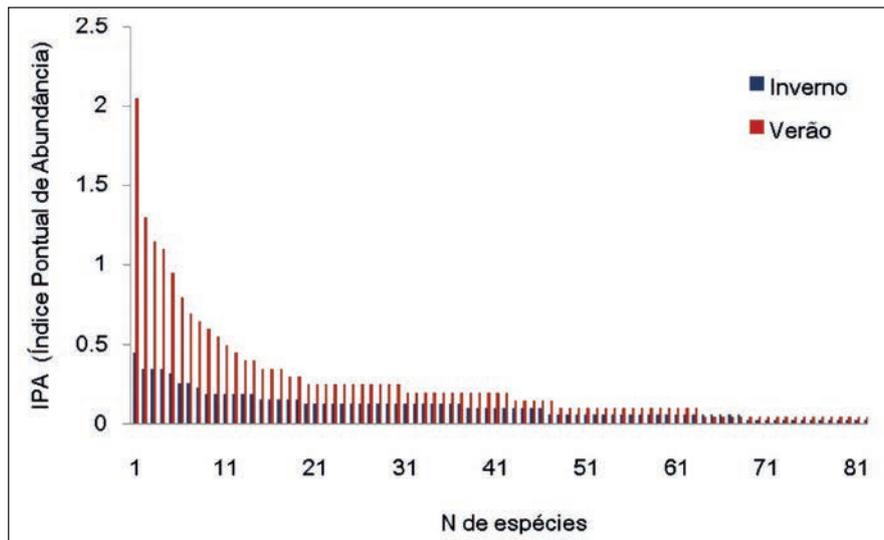
Com relação à abundância relativa nos pontos contagem, não houve diferença significativa na abundância das espécies entre as quatro trilhas amostradas ($U = 1.28$, $p = 0.73$) (Figura 8.91).

Figura 8.91. Variação de abundância das aves observadas nos pontos de contagem nas quatro trilhas monitoradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



A curva de abundância das espécies observadas nos pontos de contagem na AID evidenciou haver pouca dominância de uma só espécie, revelando uma distribuição mais equitativa dentro da comunidade (Figura 8.92).

Figura 8.92. Abundância relativa da avifauna AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



8.5.3.5.3 Similaridade

As quatro trilhas amostradas na AID apresentam pouca similaridade em relação às espécies observadas nos pontos de contagem, redes de neblina e buscas direcionais (Tabela 8.27). Apesar das trilhas serem predominantemente recobertas por floresta de terra firme, excetuando-se a Trilha 01, que apresenta vegetação de cerrado em seu início, existe variação na vegetação, principalmente proveniente de atividades antrópicas, nas áreas de floresta secundária. Por meio da observação desses resultados acerca da similaridade, ressalta-se o quanto as paisagens dessas trilhas variam, influenciando a comunidade de aves.

Tabela 8.27. Índices de similaridades de *Jaccard* da avifauna entre as trilhas monitoradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

	Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4
Trilha 1	1	0.57407	0.41447	0.45181
Trilha 2	0.57407	1	0.50685	0.49091
Trilha 3	0.41447	0.50685	1	0.39189
Trilha 4	0.45181	0.49091	0.39189	1

8.5.3.6 Conclusões

8.5.3.6.1 Diversidade, Endemismos, Espécies Migratórias e Ameaçadas

Nenhuma espécie observada na AID está classificada em algum grau de ameaça de extinção nas listas global ou nacional de espécies ameaçadas. No entanto, no que se refere à ameaça de tráfico internacional, 11 espécies estão listadas nos apêndices da CITES, sendo elas: *Ara chloropterus*, *Aratinga leucophthalma*, *Brotogeris versicolorus*, *B. sanctithomae*, *Pionites melanocephalus*, *Pionus menstruus*, *Amazona amazonica* (Psittacidae), *Pteroglossus aracari*, *P. viridis*, *Ramphastus tucanus*, *R. vitelinus* (Ramphastidae) (CITES 2008). Foi registrada uma única espécie migratória, visitante sazonal oriunda do hemisfério norte, *Tringa solitaria* (Scolopacidae), observada nas proximidades da entrada da Trilha 03, durante o inverno.

Na Amazônia, há registros de cerca de 1.000 espécies, das quais 283 possuem distribuição restrita ou são intrinsecamente raras (OREN 1999), isso considerando apenas as que ocorrem em uma das três grandes divisões da região amazônica. Na área de estudo foram observadas 13 espécies de distribuição restrita ao norte do rio Amazonas (Tabela 8.28). Dentre elas estão: mutum-poranga (*Crax alector*), uirapuru-de-garganta-preta (*Thamnomanes ardesiacus*), formigueiro-de-cabeça-preta (*Percnostola rufifrons*) e mãe-de-taoca-ferrugem (*Gymnopithys rufigula*). Essas espécies poderão ser afetadas negativamente durante a fase de alagamento do reservatório, visto que são aves que utilizam o sub-bosque tanto para a alimentação quanto para reprodução.

Tabela 8.28. Lista de espécies raras ou com distribuição restrita, segundo Oren (1999), Milensky *et al.* (2006) e Sigrist (2006), registradas na AID e All do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Família / Nome científico	Nome comum	Distribuição
Cracidae (2)		
<i>Ortalis motmot</i>	aracuã-pequeno	Norte Rio Amazonas
<i>Crax alector</i>	mutum-poranga	Norte Rio Amazonas
Trochilidae (1)		
<i>Threnetes leucurus</i>	balança-rabo-de-garganta-preta	Floresta Amazônica
Bucconidae (1)		
<i>Monasa atra</i>	chora-chuva-de-asa-branca	Endêmico do Escudo das Guianas
Ramphastidae (1)		
<i>Pteroglossus viridis</i>	araçari-miudinho	Endêmico do Escudo das Guianas
Picidae (1)		
<i>Veniliornis cassini</i>	pica-pau-de-colar-dourado	Endêmico do Escudo das Guianas
Thamnophilidae (6)		
<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-rabo	Endêmico do Escudo das Guianas
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	uirapuru-de-garganta-preta	Norte Rio Solimões/Amazonas (Brasil)

Tabela 8.28. Lista de espécies raras ou com distribuição restrita, segundo Oren (1999), Milensky *et al.* (2006) e Sigríst (2006), registradas na AID e All do AHE Cachoeira Caldeirão.

conclusão

Família / Nome científico	Nome comum	Distribuição
<i>Myrmotherula guttata</i>	choquinha-de-barriga-ruiva	Endêmico do Escudo das Guianas
<i>Epinecrophylla gutturalis</i>	choquinha-de-barriga-parda	Endêmico do Escudo das Guianas
<i>Pithys albifrons</i>	papa-formiga-de-topete	Norte Rio Amazonas
<i>Gymnopithys rufigula</i>	mãe-de-taoca-de-garganta-vermelha	Endêmico do Escudo das Guianas
<i>Percnostola rufifrons</i>	formigueiro-de-cabeça-preta	Endêmico do Escudo das Guianas
Dendrocolaptidae (1)		
<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	arapaçu-assobiador	Endêmico do Escudo das Guianas
Tyrannidae(1)		
<i>Lophotriccus vitiosus</i>	maria-fiteira	Norte Rio Solimões/Amazonas (Brasil)
Cotingidae (1)		
<i>Perissocephalus tricolor</i>	maú	Norte Rio Amazonas
Corvidae (1)		
<i>Cyanocorax cayanus</i>	gralha-da-guiana	Endêmico do Escudo das Guianas

8.5.3.6.2 Reprodução/Alimentação/Abrigo

A inundação de áreas com vegetação e florestas nativas é o impacto mais evidente na construção de hidrelétricas. Muitas vezes, as hidrelétricas são construídas exatamente nos últimos redutos onde existem remanescentes florestais importantes para a conservação da biodiversidade. A inundação da área implica no desmatamento de florestas ribeirinhas. Sabe-se que matas ciliares são locais onde geralmente se encontram áreas férteis e verdadeiros refúgios da fauna silvestre. Assim, essas áreas também são fundamentais para espécies de aves que são especializadas e que utilizam esses locais como sítios de alimentação e reprodução (Tabela 8.29).

Tabela 8.29. Lista de aves especializadas em ambientes úmidos encontrados na área de estudo.

continua

Família	Nome Científico	Nome Comum
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquatus</i>	martim-pescador-grande
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno
	<i>Chloroceryle inda</i>	martim-pescador-da-mata
	<i>Chloroceryle aenea</i>	martinho

Tabela 8.29. Lista de aves especializadas em ambientes úmidos encontrados na área de estudo.

Família	Nome Científico	Nome Comum
Thamnophilidae	<i>Hypocnemis cantator</i>	papa-formiga-cantador
	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	solta-asa-do-norte
	<i>Hylophylax naevius</i>	guarda-floresta
	<i>Sclateia naevia</i>	papa-formiga-do-igarapé
Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo
	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande
	<i>Atticora melanoleuca</i>	andoriha-de-coleira
	<i>Atticora fasciata</i>	peitoril

conclusão

Em áreas florestais brasileiras, a atividade reprodutiva das aves inicia-se no final do período de estiagem devido à maior disponibilidade de recursos, como frutos e insetos. Em geral, ocorre um ciclo reprodutivo por ano. No entanto, algumas espécies mais generalistas podem se reproduzir durante todo ano. Durante a campanha na AID foi registrado o início do período reprodutivo de uma espécie, tendo sido observado um macho de choquinha-de-asa-comprida (*Myrmotherula longipennis* – Thamnophilidae) carregando no bico pequenos gravetos (provavelmente para construção de ninho) acompanhado de uma fêmea. Esse casal respondeu à reprodução de seu canto em gravador (*playback*), demonstrando a defesa de seu território através de vocalizações intensas. Além dessa evidência, o padrão de reprodução foi confirmado pelos registros de placa de incubação em algumas espécies de sub-bosque.

Além da perda do habitat para as espécies residentes, há também impactos para as aves migratórias, que precisam procurar outros lugares para fazer suas paradas e acabam mudando completamente suas rotas. Duas espécies de migrantes neárticas foram registradas na AID para a região (*Pandion haliaetus* – Pandionidae e *Tringa solitaria* – Scolapacidae), além de uma espécie documentada em registros secundários (*Actitis macularius* – Scolapacidae). Há, ainda, aves que se deslocam para sítios de alimentação e reprodução. Com a mudança ambiental causada pela construção e implantação desse empreendimento, estas aves serão prejudicadas pela perda de seus sítios de alimentação preferenciais.

Merecem destaque algumas famílias, tais como Thamnophilidae e Trochilidae, restritas às Américas (SIGRIST 2006). Thamnophilidae é representada, em sua maioria, por espécies de sub-bosque denso e intacto, sendo indicadas como excelentes bioindicadores de ambientes preservados. Thamnophilidae foi uma das famílias mais representativas na AID, com 21 espécies. Essas famílias possuem espécies altamente especializadas a determinadas fitofisionomias. A família Trochilidae, representada pelos beija-flores, possui espécies que se distribuem muito bem em níveis horizontais e verticais, podendo ser encontradas em vários tipos de ambientes abertos ou florestais. Alimentam-se de néctar e pequenos invertebrados e são um dos poucos vertebrados

que realizam a polinização, construindo seus ninhos sob rios e nos sub-bosques das florestas (SIGRIST 2006). Na AID foram registradas nove espécies endêmicas do Escudo das Guianas.

Durante as campanhas na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, verificou-se, nas áreas monitoradas, a presença de atividades humanas em roças e extrativismo vegetal. Foram observadas espécies cinegéticas (e.g. mutum-poranga, *Crax alector* e inhambus, *Crypturellus* sp.), assim como espécies endêmicas do Escudo das Guianas e sensíveis às modificações ambientais (e.g. choquinha-de-barriga-ruiva, *Myrmotherula guttata*, e mãe-de-taoca-ferrugem, *Gymnopathys rufigula*). Entretanto, essas espécies foram registradas em números modestos de indivíduos, o que indica que essas populações, possivelmente, estão sofrendo com a pressão antrópica sobre a vegetação dessa região.

Algumas espécies necessitam de um ambiente com sub-bosque conservado. Esse é o caso da choquinha-de-barriga-parda (*Epinecrophylla gutturalis*, *Thamnophilidae*), uma espécie endêmica do Escudo das Guianas registrada nas AID e AI. O ambiente com sub-bosque conservado proporciona habitat para muitas aves detectadas neste estudo, tais como *Myrmeciza ferruginea* (formigueiro-ferrugem) e *Willisornis poecilonotus* (rendadinho) (*Thamnophilidae*).

Diversos estudos atestam a vulnerabilidade de certas espécies de aves frente aos impactos ambientais (ANJOS 1994; 1998; SOARES e ANJOS 1999; GIMENES e ANJOS 2003; DUCA 2007). Em contrapartida, espécies onívoras e insetívoras tendem ao aumento populacional em fragmentos de mata, por constituírem um grupo mais generalista e, em alguns casos, altamente sinantrópicos (WILLIS 1979).

8.5.4 ANFÍBIOS E RÉPTEIS (HERPETOFAUNA)

8.5.4.1 Introdução

Mesmo com a relação custo/benefício na geração de energia nas usinas hidrelétricas podendo ser considerada positiva para a realidade brasileira, as obras hidrelétricas, de forma geral, produzem grandes impactos sobre o meio ambiente. Esses impactos são verificados ao longo e além do tempo de vida da usina e do projeto, bem como em todo o espaço físico envolvido (SOUSA 2000). Portanto, para que se alie desenvolvimento econômico, qualidade de vida e uso sustentável de recursos, a gestão ambiental deve fazer parte de todas as fases do empreendimento, a fim de minimizar os efeitos negativos e maximizar os benefícios do empreendimento (SILVA 2003).

Das profundas modificações provocadas na paisagem, as que podem afetar diretamente a herpetofauna são as mudanças florísticas e hidrológicas. A interferência no fluxo do rio por meio da construção de grandes represas e formação de lagos causa, sobretudo, a perda de habitat em razão do enchimento do reservatório (JUNK e MELLO 1990; SILVA 2003; GOLDENBERG *et al.* 2003;

HINRICHS e KLEINBACH 2003). Apesar da eliminação de habitat aparentemente representar uma ameaça localizada (RODRIGUES 2005), muitos animais resgatados durante o enchimento dos reservatórios são inseridos em áreas naturais próximas, ainda que se desconheçam os impactos na ecologia e na biologia das populações locais (PAVAN 2002). As represas, possivelmente, exercem impactos potenciais intensos na biologia reprodutiva das populações das tartarugas e dos jacarés a jusante, bem como na estrutura populacional de lagartos, cobras e anfíbios. As consequências em longo prazo da alteração do fluxo do rio e do ciclo natural de cheias, que modifica a deposição de sedimentos, o aporte de nutrientes e a sucessão da vegetação, também são desconhecidas (RODRIGUES 2005).

Anfíbios e répteis são considerados importantes grupos para a avaliação de impactos ecológicos de grandes empreendimentos. São, reconhecidamente, excelentes indicadores de qualidade ambiental, principalmente as espécies de anfíbios. Isso decorre de sua estreita relação com os ambientes, habitats e microhabitats, o que lhes confere elevada sensibilidade a distúrbios ambientais. Características biológicas dos anfíbios, tais como a pele permeável aos agentes químicos, o ciclo de vida bifásico, a reprodução dependente de umidade e as complexas interações com os ecossistemas, fazem com que esses animais sejam facilmente reconhecidos como bons indicadores (VITT *et al.* 1990; SKELLY 1996; WAKE 1998; SPARLING *et al.* 2000; U.S. EPA 2002; PLEGUEZUELOS *et al.* 2004; POTES e TEJADO 2003; WEYRAUCH e GRUBB JR. 2003).

A existência de extensas áreas que não tiveram sua herpetofauna inventariada no Brasil não é um problema apenas da região amazônica. Frequentemente são encontradas novas espécies de répteis e anfíbios nos estudos realizados em áreas não inventariadas. Estudos desta fauna nos locais onde será desenvolvido um empreendimento que altere, de alguma forma, o ambiente são essenciais para fornecer informações sobre a diversidade local e guiar diretrizes para o manejo e a conservação das espécies existentes na área. Este trabalho tem como objetivo compor o Estudo de Impacto Ambiental do AHE Cachoeira Caldeirão, apresentando a diversidade da herpetofauna na Área de Influência Direta, assim como as prováveis consequências para esta fauna da instalação do empreendimento. Este trabalho também apresentará os dados existentes para as Áreas de Abrangência Regional e de Influência Indireta do empreendimento.

8.5.4.2 Herpetofauna na Área de Abrangência Regional

O Estado do Amapá está inserido no Escudo das Guianas, uma sub-região amazônica que, no Brasil, abrange o norte do rio Amazonas e parte do baixo rio Negro. Esta região é caracterizada por extensas áreas de floresta tropical intactas, com paisagens reconhecidas por seus ecossistemas singulares e alta taxa de endemismo, ainda que muito de sua diversidade e dos padrões de distribuição dessa região não sejam completamente conhecidos. Ainda são poucos os

estudos da herpetofauna nessa extensa formação que abrange cinco países. A maioria das localidades alta e medianamente amostradas se encontra perto de cidades e municípios, ou estão associadas a estradas, pistas de pouso e vias navegáveis importantes na região (SEÑARIS e AVILA PIRES 2002).

Em quarenta estudos realizados na região do Escudo das Guianas, considerados no Consenso 2002, foram encontradas 272 espécies de anfíbios e 280 espécies de répteis. Aproximadamente 45% dos anfíbios e 20% dos répteis dessa área só foram descritos nas últimas décadas. Os endêmicos locais incluem seis gêneros de anuros, dois de cecilídeos e três de répteis (SEÑARIS e AVILA PIRES 2002).

Historicamente, o Estado do Amapá é pouco estudado em relação à sua herpetofauna. Há apenas alguns estudos que utilizam dados sobre a herpetologia desta região (BOKERMANN 1967; HOGE 1967; SILVERSTONE 1976; HOOGMOED, 1979a, 1979b, 1984, 1985; HOOGMOED e ÁVILA-PIRES 1990; CALDWELL e HOOGMOED 1998). Assim, até o ano de 2003, o Amapá apresentava-se como uma grande lacuna amostral e de conhecimento quanto à fauna de anfíbios e répteis, existindo pouca, ou nenhuma, informação para os grupos que compõem a herpetofauna local. As informações existentes eram oriundas de coletas casuais ao longo da BR-156, bem como de dados referentes a poucos exemplares depositados em museus no Brasil.

O Estado do Amapá conseguiu avanços no levantamento da sua biodiversidade após a realização do Projeto "Inventários Biológicos no Corredor de Biodiversidade do Amapá", em 2004, por meio do qual foram inventariados mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes, crustáceos e plantas superiores em três importantes unidades de conservação do Estado: o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru e a Floresta Nacional do Amapá. Nos últimos anos, a herpetofauna foi amostrada em alguns pontos do Estado, mas muitos dos inventários são de curta duração, realizados para compor processos de licenciamento ambiental (Tabela 8.30).

A disponibilidade desses dados, ainda que somente em relatórios técnicos, e as recentes publicações que abordam esta fauna no Estado (ÁVILA-PIRES 2005; ÁVILA-PIRES *et al.* 2007; LIMA 2008), têm contribuído de forma significativa para a ampliação do conhecimento sobre os anfíbios e répteis do Amapá. Com esses projetos, até o momento, foram registradas, aproximadamente, 300 espécies de anfíbios e répteis para o Estado do Amapá (LIMA, comunicação pessoal). A maior concentração de espécies foi registrada no PARNA Montanhas do Tumucumaque (LIMA 2008), colocando o Estado do Amapá como uma das regiões com mais alta diversidade de herpetofauna na Amazônia (Tabela 8.30).

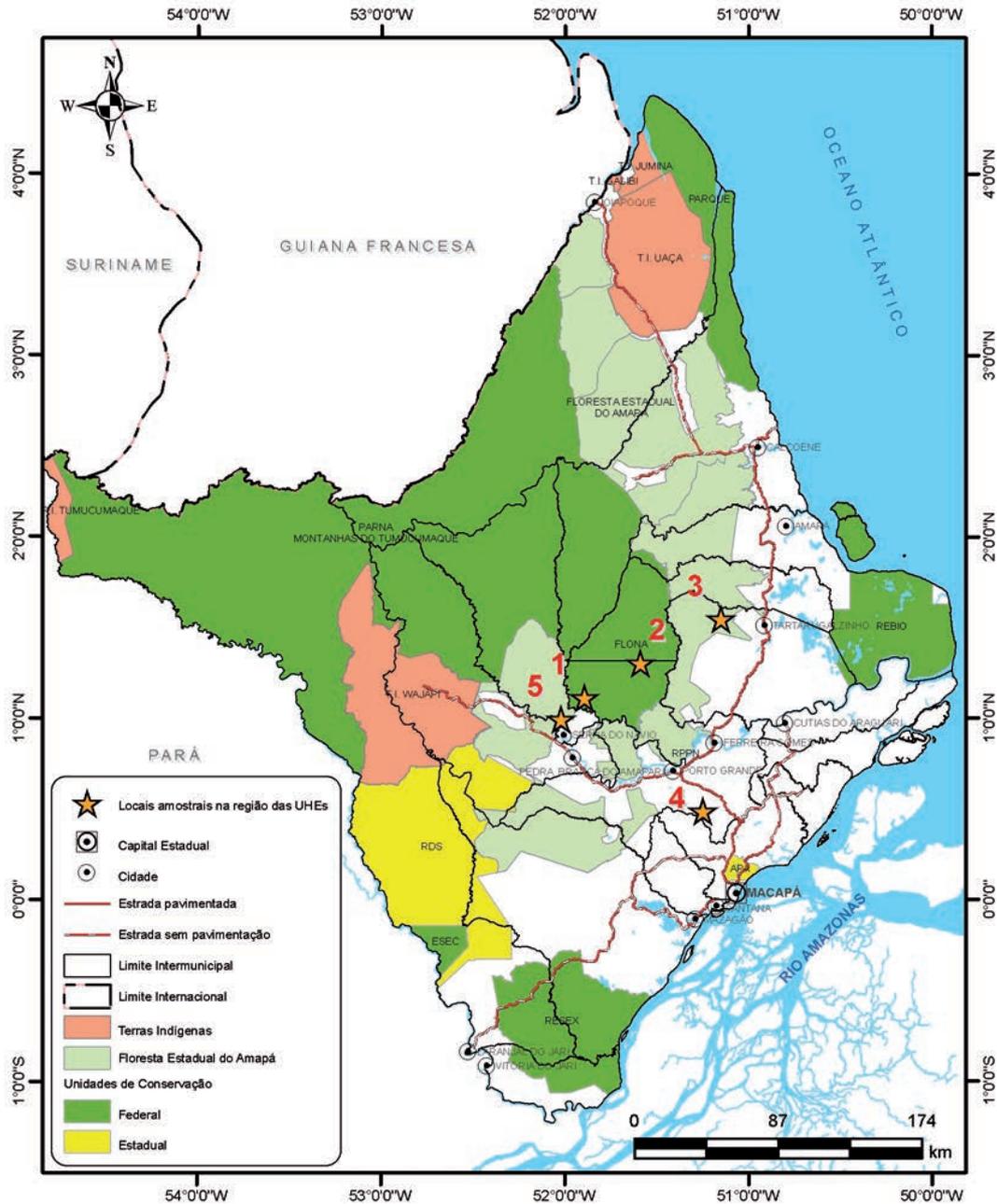
Tabela 8.30. Número de espécies de anfíbios (NA) e répteis (RP), registrados em cada área inventariada no Estado do Amapá.

Projetos	AN	RP	Total
Indicadores da Herpetofauna ao longo da BR 156	51	64	115
Inventário Biológico da Floresta Nacional do Amapá (corredor de biodiversidade do Amapá)	72	63	135
Inventário Biológico PARNA Montanhas do Tumucumaque (corredor de biodiversidade do Amapá)	70	88	158
Inventário Biológico da RDS Rio Iratapuru (corredor de biodiversidade do Amapá).	54	66	120
Plano de Manejo da REBIO Piratuba	33	41	74
Monitoramento da Biota Aquática sobre o Rio Jari	35	39	74
RESEX Cajari	43	40	83
Herpetofauna da APA da Fazendinha	6	20	26
Levantamento da Herpetofauna na Siderúrgica	18	07	25
Inventários de Anfíbios e Répteis nas Áreas da AMCEL	42	37	79
Inventários na Linha de Transmissão Macapá - Orximiná	44	45	89
Levantamento na área de influência da PCH Capivara	32	32	64
Inventário da Herpetofauna no Cerrado do Amapá (corredor de biodiversidade do Amapá)	33	37	70
Levantamento da Herpetofauna da UHE - Santo Antônio (Jari)	62	61	123

Fonte: Jucivaldo D. Lima, com. pes.

No âmbito desses estudos, os pontos amostrados em regiões próximas à área de influência do AHE Cachoeira Caldeirão estão contidos em dois inventários rápidos realizados na Floresta Nacional do Amapá (J. LIMA, comunicação pessoal); em um estudo da área de influência da PCH Capivara (rio Amapari); e em outro trabalho efetuado nas áreas da AMCEL, nos municípios de Porto Grande e Tartarugalzinho (Figura 8.93). Nesses estudos foi registrado um total de 194 espécies, das quais duas espécies de Gymnophiona, 100 de anuros, uma de Amphisbaenidae, quatro de crocilianos, 10 de quelônios, 38 de lagartos e 39 de serpentes, indicando ser esta uma região de alta diversidade (Tabela 8.31).

Figura 8.93. Localização dos inventários de herpetofauna realizados na AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. 1 e 2 - FLONA do Amapá; 3 e 4 - Áreas da AMCEL, municípios de Porto Grande e Tartarugalzinho; 5 - PCH Capivara, município de Pedra Branca do Amapari.



Dentre as áreas estudadas, a que apresentou o maior número de espécies foi a FLONA do Amapá. Naquela unidade foram encontradas 66 espécies de anuros, 37 espécies de serpentes, 24 espécies de lagartos, duas de gimnofionos e uma de *Amphisbaena*. Nas áreas da AMCEL foram amostradas as fazendas Matapi e São Bento, com o registro de 42 espécies de anuros, 18 de

lagartos, 15 de serpentes, duas de crocodilianos e uma de quelônio. Na área de influência da PCH Capivara, município de Serra do Navio, foram registradas 32 espécies de anuros, 20 de lagartos e 12 de serpentes.

Algumas das espécies registradas constam em listas de espécies ameaçadas. Duas espécies de anuros estão classificadas como vulneráveis na Lista Vermelha da IUCN 2008, sendo elas: *Anomaloglossus beebei* e *Atelopus spumarius*. Estas duas espécies possuem distribuição amazônica. *A. spumarius* é um Bufonidae terrestre e diurno, com preferência para locais com a presença igarapés. As espécies *Paleosuchus palpebrosus* e *P. trigomatus* constam no Apêndice II da CITES. Entretanto, na Lista Vermelha da IUCN são classificadas como de baixo risco de extinção. A espécie *Melanosuchus niger* está incluída no Apêndice I da CITES, enquanto na IUCN aparece como de baixo risco, mas dependente de conservação. As espécies *Geochelone denticulata* e *Podocnemis unifilis* estão classificadas como vulneráveis na Lista Vermelha da IUCN, assim como no Apêndice II da CITES.

Tabela 8.31. Espécies registradas em estudos conduzidos na AAR do AHE Cachoeira do Caldeirão.

continua

TÁXON	AMC	FNA	PCH
AMPHIBIA (Gymnophiona)			
Rhinatrematidae			
Rhinatrema bivittatum (Guérin-Méneville, 1829-1837)		X	
Siphonopidae			
Microcaecilia unicolor (Duméril, 1863)		X	
AMPHIBIA: Anura			
Aromobatidae			
Allobates femoralis (Boulenger, 1884 "1883")	X	X	X
Allobates marchesianus (Melin, 1941)		X	X
Anomaloglossus beebei (Noble, 1923)		X	
Allobates sp1		X	
Allobates sp2		X	
Allobates sp3		X	
Bufonidae			
Atelopus spumarius (Cope, 1871)	X	X	X
Dendrophryniscus minutus (Melin, 1941)		X	X
Rhaebo guttatus (Schneider, 1799)		X	X
Rhinella granulosa (Spix, 1824)	X		
Rhinella margaritifera (Laurenti, 1768)	X		X
Rhinella margaritifera sp.	X		
Rhinella margaritifera sp2		X	
Rhinella margaritifera sp3		X	
Rhinella marina (Linnaeus, 1758)	X	X	X
Rhinella sp1		X	X

Tabela 8.31. Espécies registradas em estudos conduzidos na AAR do AHE Cachoeira do Caldeirão.

TÁXON	continuação		
	AMC	FNA	PCH
Rhinella sp2		X	
Centrolenidae			
Allophryne ruthveni (Gaige, 1926)			X
Cochranella sp.	X		
Hyalinobatrachium taylori (Goin, 1968)		X	
Ceratophrynidae			
Ceratophrys cornuta (Linnaeus, 1758)		X	
Dendrobatidae			
Ameerega hahneli (Boulenger, 1884 "1883")		X	X
Ameerega sp.			X
Dendrobates tinctorius (Cuvier, 1797)			X
Ranitomeya ventrimaculata (Shreve, 1935)			X
Hylidae			
Dendropsophus branneri (Cochran, 1948)		X	
Dendropsophus leucophyllatus (Beireis, 1783)		X	
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)		X	
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	X		
Dendropsophus walfordi (Bokermann, 1962)		X	
Hyla granosa	X	X	
Hypsiboas boans (Linnaeus, 1758)	X	X	X
Hypsiboas calcaratus (Troschel in Schomburgk, 1848)		X	X
Hypsiboas cf. decipiens		X	
Hypsiboas dentei (Bokermann, 1967)		X	X
Hypsiboas geographicus (Spix, 1824)	X		
Hypsiboas multifasciatus (Gunther, 1859"1858")	X	X	
Hypsiboas punctatus (Schneider, 1799)	X		
Hypsiboas raniceps (Cope, 1862)	X		
Hypsiboas sp.		X	
Hypsiboas ornatissimus (Noble, 1923)		X	
Lysapsus limellum (Cope, 1862)	X		
Osteocephalus leprieurii (Duméril & Bibron, 1841)	X	X	X
Osteocephalus oophagus (Jungfer & Schiesari, 1995)			X
Osteocephalus taurinus (Steindachner, 1862)	X	X	X
Phyllomedusa bicolor (Boddaert, 1772)		X	
Phyllomedusa hypochondrialis (Daudin, 1800)	X		
Phyllomedusa sp.	X		
Phyllomedusa tomopterna (Cope, 1868)		X	
Phyllomedusa vaillantii (Boulenger, 1882)		X	X
Pseudis paradoxa (Linnaeus, 1758)	X		
Scinax boesemani (Goin, 1966)	X		
Scinax funereus (Cope, 1874)	X	X	
Scinax fuscomarginata (A. Lutz, 1925)	X		

Tabela 8.31. Espécies registradas em estudos conduzidos na AAR do AHE Cachoeira do Caldeirão.

TÁXON	continuação		
	AMC	FNA	PCH
Scinax nebulosus (Spix, 1824)	X		
Scinax proboscideus (Brongersma, 1933)		X	X
Scinax ruber (Laurenti, 1768)	X		
Scinax sp1.	X	X	
Scinax x-signatus (Spix, 1824)	X		
Sphaenorhynchus lacteus (Daudin, 1800)	X		
Trachycephalus resinifictrix (Goeldi, 1907)	X	X	X
Trachycephalus venulosus (Laurenti, 1768)	X	X	
Leptodactylidae			
Hydrolaetare schmidtii (Cochran & Goin, 1959)	X		
Leptodactylus andreae (Muller, 1923)	X	X	X
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	X	X	
Leptodactylus hylaedactylus (Cope, 1868)	X	X	X
Leptodactylus knudseni (Heyer, 1972)	X	X	
Leptodactylus lineatus (Schneider, 1799)		X	
Leptodactylus macrosternum (Miranda-Ribeiro, 1926)	X		
Leptodactylus myersi (Heyer, 1995)		X	
Leptodactylus mystaceus (Spix, 1824)	X	X	X
Leptodactylus pentadactylus (Laurenti, 1768)	X	X	X
Leptodactylus gr. petersii	X	X	
Leptodactylus podicipinus (Cope, 1862)	X	X	
Leptodactylus rhodomystax (Boulenger, 1884 "1883")		X	X
Leptodactylus stenodema Jiménez de la Espada, 1875		X	
Leptodactylus sp.			X
Leptodactylus sp.	X		
Leptodactylus sp1.		X	
Leptodactylus sp2.		X	
Leptodactylus sp3.		X	
Pseudopaludicola sp.	X		
Microhylidae			
Chiasmocleis sp.1		X	X
Chiasmocleis sp. 2		X	
Chiasmocleis sp. 3		X	
Hamptophryne boliviana (Parker, 1927)		X	
Otophryne pyburni (Campbell & Clarke, 1998)		X	X
Synapturanus mirandaribeiroi (Nelson & Lescure, 1975)			X
Strabomantidae			
Pristimantis chiastonotus (Lynch & Hoogmoed, 1977)		X	X
Pristimantis fenestratus (Steindachner, 1864)		X	
Pristimantis gutturalis (Hoogmoed, Lynch & Lescure, 1977)			X
Pristimantis sp.			X
Pristimantis sp1		X	

Tabela 8.31. Espécies registradas em estudos conduzidos na AAR do AHE Cachoeira do Caldeirão.

TÁXON	continuação		
	AMC	FNA	PCH
Pristimantis sp2		X	
Pristimantis sp3		X	
Pristimantis sp4		X	
Pipidae			
Pipa pipa (Linnaeus, 1758)		X	
SQUAMATAS: Amphisbaenas			
Amphisbaenidae			
Amphisbaena fuliginosa (Linnaeus, 1758)		X	
SQUAMATAS: Lagartos			
Gekkonidae			
Coleodactylus amazonicus (Andersson, 1918)			X
Gonatodes humeralis (Guichenot, 1855)			X
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	X		
Lepidoblepharis heyerorum (Vanzolini, 1978)			X
Pseudogonatodes sp.			X
Gymnophthalmidae			
Alopoglossus angulatus (Linnaeus, 1758)			X
Arthrosaura kockii (Lidth de Jeude, 1904)		X	X
Arthrosaura reticulata (O'Shaughnessy, 1881)		X	X
Bachia flavescens (Bonnaterre, 1789)		X	
Cercosaura ocellata (Wagler), 1830	X		
Iphisa elegans (Gray, 1851)	X	X	X
Leposoma guianense (Ruibal, 1952)	X	X	X
Neusticurus bicarinatus (Linnaeus, 1758)			X
Neusticurus rudis (Boulenger, 1900)		X	
Neusticurus sp.		X	
Tretioscincus agilis (Ruthven, 1916)		X	X
Iguanidae			
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	X	X	X
Polychrotidae			
Anolis auratus (Daudin, 1802)	X		
Anolis fuscoauratus (D'Orbigny, 1837)	X	X	
Anolis nitens (Wagler, 1830)		X	X
Anolis punctatus (Daudin, 1802)		X	X
Scincidae			
Mabuya bistrata (Spix, 1825)	X		
Mabuya nigropunctata (Spix, 1825)		X	X
Sphaerodactylidae			
Coleodactylus amazonicus (Andersson, 1918)	X	X	
Coleodactylus septentrionalis (Vanzolini, 1980)		X	
Gonatodes humeralis (Guichenot, 1855)	X	X	
Gonatodes sp.	X	X	

Tabela 8.31. Espécies registradas em estudos conduzidos na AAR do AHE Cachoeira do Caldeirão.

TÁXON	continuação		
	AMC	FNA	PCH
Lepidoblepharis heyerorum (Vanzolini, 1978)		X	
Teiidae			
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	X	X	X
Cnemidophorus lemniscatus (Linnaeus, 1758)	X		X
Kentropyx calcarata (Spix, 1825)	X	X	X
Kentropyx. striata (Daudin, 1802)	X		
Tupinambis teguixin (Linnaeus, 1758)	X	X	
Tropiduridae			
Plica plica (Linnaeus, 1758)		X	
Plica umbra (Linnaeus, 1758)	X	X	X
Uranoscodon superciliosus (Linnaeus, 1758)	X	X	
SQUAMATAS: Serpentes			
Anomalepididae			
Liotyphlops sp.			X
Boidae			
Boa constrictor (Linnaeus, 1758)	X	X	
Corallus hortulanus (Linnaeus, 1758)	X	X	
Eunectes murinus (Linnaeus, 1758)	X	X	
Colubridae			
Atractus latifrons (Gunther, 1868)		X	
Atractus snethlageae (Cunha & Nascimento, 1983)		X	
Clelia clelia (Daudin, 1803)		X	
Chironius fuscus (Linnaeus, 1758)		X	
Chironius sp.	X		
Dipsas catesbyi (Sentzen, 1796)	X	X	
Dendrophidion dendrophis (Schlegel, 1837)			X
Dipsas sp.			X
Dipsas variegata (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)		X	
Helicops angulatus (Linnaeus, 1758)	X	X	
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)		X	X
Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)	X	X	X
Liophis poecilogyrus (Wied, 1825)		X	
Liophis reginae (Linnaeus, 1758)	X		
Liophis sp.1			X
Liophis sp.2			X
Liophis typhlus (Linnaeus, 1758)		X	
Oxyrhopus melanogenys (Tschudi, 1845)			X
Oxyrhopus petola (Linnaeus, 1758)		X	
Pseudoboa newwiedii (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)			X
Pseustes poecilonotus (Gunther, 1858)	X		
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)	X		X
Siphlophis cervinus (Laurenti, 1768)		X	

Tabela 8.31. Espécies registradas em estudos conduzidos na AAR do AHE Cachoeira do Caldeirão.

TÁXON	conclusão		
	AMC	FNA	PCH
Taeniohalus occipitalis (Jan 1863)		X	
Thamnodynastes pallidus (Linnaeus, 1758)	X		
Tripanurgos compressus (Daudin, 1803)		X	
Xenoxybelis argenteus (Daudin, 1803)		X	X
Xenopholis sp.	X		
Elapidae			
Micrurus psyches (Daudin, 1803)		X	
Micrurus surinamensis (Cuvier, 1817)		X	
Viperidae			
Bothrops atrox (Linnaeus, 1758)	X	X	X
Bothrops bilineatus (Weid, 1825)		X	
Bothrops brazili (Hoge, 1953)		X	
Lachesis muta (Linnaeus, 1766)	X		
Typhlopidae			
Typhlops reticulatus (Linnaeus, 1758)	X		
CROCODILIA			
Aligatoridae			
Caiman crocodilus (Linnaeus, 1758)	X	X	
Melanosuchus niger (Spix, 1825)	X		
Paleosuchus palpebrosus (Cuvier, 1807)		X	
Paleosuchus trigonatus (Schneider, 1801)		X	
QUELÔNIOS			
Kinosternidae			
Kinosternon scorpioides (Linnaeus, 1766)		X	
Chelidae			
Phrynops hilarii (Duméril & Bibron, 1835)		X	
Rhinemys rufipes (Spix, 1824)		X	
Mesoclemmys gibba (Schweigger, 1812)		X	
Mesoclemmys nasuta (Schweigger, 1812)		X	
Platemys platycephala (Schneider, 1792)		X	
Testudinidae			
Chelonoidis denticulata (Linnaeus, 1766)		X	
Chelonoides carbonaria (Spix, 1824)		X	
Geoemydidae			
Rhinoclemmys punctularia (Daudin, 1801)		X	
Podocnemididae			
Podocnemis unifilis (Troschel, 1848)	X	X	
TOTAL	78	130	64

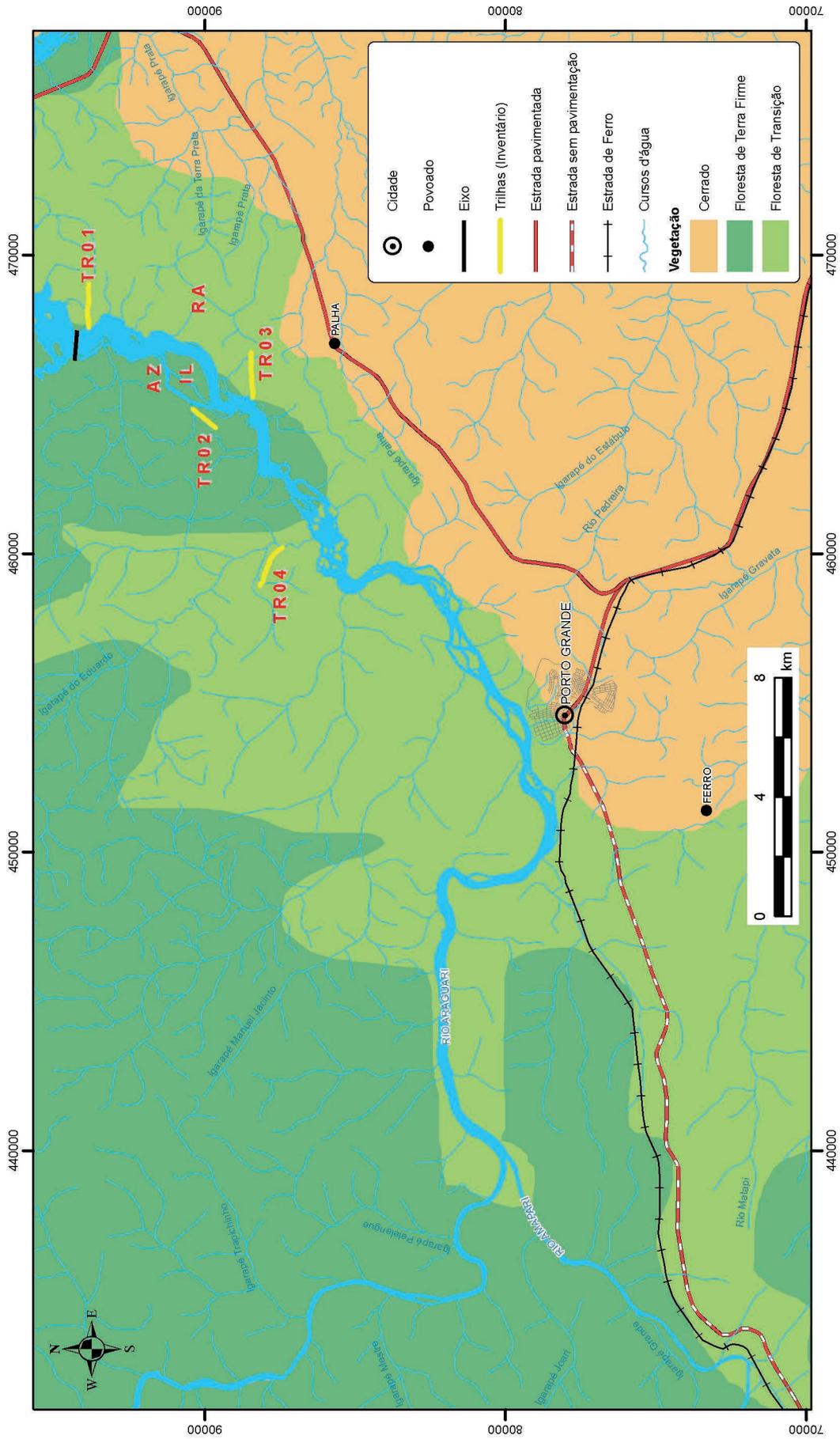
Onde: AMC: áreas da AMCEL; FNA: Floresta Nacional do Amapá; PCH: Capivara.

8.5.4.3 Procedimentos Metodológicos

Em todo o Estado do Amapá predomina o clima equatorial superúmido. A temperatura máxima absoluta pode ser estimada em 36°C e a mínima em 20°C. O clima é caracterizado por elevados índices de precipitação, apresentando totais anuais oscilando entre 1.500 e 3.500 mm (BEZERRA *et al.* 1990). A bacia hidrográfica do rio Araguari ocupa um terço do território do Amapá, com cerca de 42.000 km² de área. Sua nascente está na Serra do Tumucumaque, a aproximadamente 300 km de sua foz, no oceano Atlântico, percorrendo sete municípios (BEZERRA *et al.* 1990). O rio Araguari apresenta florestas densas associadas a formas abertas, como o cerrado. Aproximadamente 90% dessas florestas encontram-se em bom estado de preservação. As áreas que apresentam alterações ambientais significativas são, especialmente, aquelas em que se realizam atividades agrosilvo-pastoris e mineratórias (CUNHA *et al.* 2000a).

A área de estudo deste trabalho compreende a Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. A Floresta Estadual de Produção, a Floresta Nacional do Amapá e a RPPN Seringal Triunfo são as Unidades de Conservação mais próximas ao local. A vegetação na área onde será instalado o empreendimento é predominantemente formada por florestas, com manchas de cerrado. Foram amostradas quatro trilhas. Duas delas, T1 e T3, saíam diretamente da margem direita do rio Araguari. As outras duas iniciavam em pequenos igarapés na margem esquerda do Araguari: a T4, e a T2 (Figura 8.94). Até o ponto 650m, a T4 é formada por cerrado aberto; a partir desse ponto é formada por floresta (Vide Mapa 15 - Vol. VII).

Figura 8.94. Locais de amostra da herpetofauna na AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: Trilhas: T1, T2, T3 e T4; AZ: açaizal; RA: ramal; IL: ilha.



A herpetofauna foi amostrada em duas campanhas de campo, uma no inverno, entre 18 e 28 de abril de 2009, e outra no verão, entre 21 e 31 de julho de 2009, com um esforço amostral de dez dias em cada período. Foram utilizadas duas metodologias consideradas complementares: armadilhas de interceptação e queda com cerca-guia, *pitfall traps with drift fence* (CAMPBELL e CHRISTMAN 1982; CECHIN e MARTINS 2000), e procura sistemática. A combinação de métodos pode resultar em um levantamento mais rico e fidedigno (SILVEIRA 2006). Em cada trilha foram instaladas cinco estações de *pitfall* (Figura 8.95), uma a cada 200m, contados a partir do ponto 50m do início da trilha. Cada estação é composta por quatro baldes de 60L dispostos em “Y”, um no centro e os outros nas extremidades, interligados por quatro metros de lona plástica. As armadilhas foram vistoriadas todos os dias e o esforço amostral foi calculado na forma de armadilhas-dia.

Figura 8.95. Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*) instaladas nas trilhas amostradas e paisagem da área de floresta e cerrado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



O método de procura sistemática foi realizado durante o dia e à noite, abrangendo todos os microhabitats possíveis, tais como vegetação, troncos podres, folhiço, poças, riachos e brejos, visando a localização de animais em atividade ou em possíveis locais de abrigo. Foram utilizadas as quatro trilhas determinadas, que possuíam 1.500m de extensão, incluindo os igarapés de acesso às trilhas T2 e T4. À noite também foram amostrados um açazal (AZ), um ramal (RA), uma ilha (ver Figura 8.94) e a margem do rio Araguari, de Porto Ferreira até o local do empreendimento. A procura visual na margem do rio Araguari incluiu o igarapé Eduardo.

O esforço amostral foi obtido através da multiplicação do número de armadilhas por dias de coleta, visto que as mesmas se mantiveram abertas durante todo o período. Para a obtenção

da abundância relativa, o número de capturas de uma determinada espécie foi dividido pelo total de capturas obtidas na área de estudo. Para a curva acumulativa de espécies, acúmulo da ocorrência de espécies durante os dias de amostra, índice de diversidade de Shannon (H'), índice de equitabilidade (J') e similaridade entre outras localidades utilizou-se o programa BioDiversity Pro.

Os espécimes registrados foram identificados com auxílio de literatura científica disponível: Peters e Danoso-Barros (1970), Pritchard e Trebbau (1984), Peters e Orejas-Miranda (1970), Ernst e Barbour (1989), Duellman (1993), Ávila-Pires (1995), Starace (1998), Kornacker (1999), Lescure e Marty (2001) e Bartlett e Bartlett (2003).

8.5.4.4 Resultados

Com um esforço amostral de 1.520 armadilhas/dia e 183:45 horas de procura sistemática, obtiveram-se 687 registros (Tabela 8.32). Destes, 137 foram obtidos através de armadilhas. Algumas espécies foram registradas somente por um dos métodos empregados, o que indica a importância da utilização de mais de um método de amostragem em estudos sobre comunidades (CECHIN e MARTINS 2000; GARDNER *et al.* 2007). As espécies *Anolis cf. auratus*, *Chiasmocleis sp.*, *Chiasmocleis cf. hudsoni*, *Leptodactylus sp.*, *Coleodactylus amazonicus*, *Kentropyx striata*, *Micrurus psyches*, *Liophis reginae* e *Lygophis lineatus* foram amostradas somente por meio dos pitfalls e doze espécies obtiveram registros pelos dois métodos utilizados. O número de registros e de espécies por procura visual foi consideravelmente maior. Um total de 54 espécies foram registradas exclusivamente por este método. O local com maior número de registros foi T1 e o local com o maior número de espécies foi T2.

Tabela 8.32. Esforço amostral dos *pitfalls* (EAPT) e procura sistemática (EAPS); número de registros (NR); número de espécies (NE) para cada campanha; e número total de espécies (NT) nas duas campanhas. Dados para cada local amostrado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Local	Verão				Inverno		NR	NE	NT
	EAPT	EAPS	NR	NE	EAPT	EAPS			
T1	200	13:46	89	17	200	20:01	86	17	23
T2	200	18:26	86	23	200	16:09	42	18	32
T3	200	14:46	94	15	200	23:55	42	15	21
T4	160	16:06	26	11	160	17:07	70	19	22
Rio	—	10:17	21	07		10:32	58	21	25
Ilha	—	4:35	13	04		01:00	2	2	5
Ramal	—	4:55	44	16		04:10	7	5	20
Açaizal	—	6:00	04	03		02:00	03	3	6
Total	760	88:51	377	51	760	94:54	310	54	74

Tabela 8.33. Lista de espécies de anfíbios e répteis registradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Ambientes amostrados durante o estudo: TR: Trilhas, RA: Ramal, AZ: Açaizal, RIO: margem do rio Araguari.

continuação

TÁXON	INVERNO								VERÃO							
	AZ	IH	RA	RI	T1	T2	T3	T4	AZ	IH	RA	RI	T1	T2	T3	T4
Scinax sp.1												X				
Scinax sp.2														X		
Scinax sp.3															X	
<i>Scinax cf. x-signatus</i> (Spix, 1824)												X				
INDET.														X		
Leptodactylidae																
<i>Leptodactylus andreae</i> (Muller, 1923)					X	X	X						X	X	X	X
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)													X		X	X
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i> (Cope, 1868)																X
<i>Leptodactylus knudseni</i> (Heyer, 1972)					X						X		X	X		X
<i>Leptodactylus lineatus</i> (Schneider, 1799)						X			X							
<i>Leptodactylus macrosternum</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	X			X								X				
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)		X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
<i>Leptodactylus pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)					X	X	X	X				X	X		X	X
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)						X						X				
<i>Leptodactylus</i> sp.															X	
Microhylidae																
<i>Chiasmocleis</i> sp.							X									
<i>Chiasmocleis cf. hudsoni</i> (Parker, 1940)													X			
Strabomantidae																
<i>Pristimantis chiastonotus</i> (Lynch & Hoogmoed, 1977)					X	X	X				X	X	X	X		X
AMPHIBIA: Gymnophiona																
Caeciliidae																
<i>Microcaecilia cf. unicolor</i> (Duméril, 1863)													X			
SQUAMATAS: Lagartos																
Sphaerodactylidae																
<i>Coleodactylus amazonicus</i> (Andersson, 1918)													X		X	X
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)					X	X	X						X	X	X	
Iguanidae																
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)				X								X				
Gymnophthalmidae																
<i>Leposoma guianense</i> (Ruibal, 1952)														X		
Polychrotidae																
<i>Anolis cf. auratus</i> (Daudin, 1802)								X								
<i>Anolis fuscoauratus</i> (D'Orbigny, 1837)					X			X								
<i>Anolis nitens</i> (Wagler, 1830)					X								X			X
Scincidae																
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)			X			X					X			X		
Teiidae																
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)					X	X								X		X

Tabela 8.33. Lista de espécies de anfíbios e répteis registradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Ambientes amostrados durante o estudo: TR: Trilhas, RA: Ramal, AZ: Açaizal, RIO: margem do rio Araguari.

TÁXON	INVERNO								VERÃO								conclusão
	AZ	IH	RA	RI	T1	T2	T3	T4	AZ	IH	RA	RI	T1	T2	T3	T4	
<i>Kentropyx calcarata</i> (Spix, 1825)						X	X							X	X	X	
<i>Kentropyx striata</i> (Daudin, 1802)								X								X	
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)												X					
Tropiduridae																	
<i>Uranoscodon superciliosus</i> (Linnaeus, 1758)									X		X						
SQUAMATAS: Serpentes																	
Boidae																	
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)				X													
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)				X	X		X	X			X		X				
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)			X								X						
Colubridae																	
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)											X						
<i>Chironius</i> sp.			X		X												
Dipsadidae																	
<i>Atractus</i> sp.			X														
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)			X														
<i>Helicops</i> sp.						X											
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804)											X						
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)			X									X					
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)			X												X		
<i>Liophis reginae</i> (Linnaeus, 1758)																X	
<i>Liophis</i> sp.			X														
<i>Lygophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758)																X	
<i>Pseudoboa coronata</i> (Schneider, 1801)																X	
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)			X								X						
Elapidae																	
<i>Micrurus cf. lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)																X	
<i>Micrurus psyches</i> (Daudin, 1803)						X											
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)													X				
Viperidae																	
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	X																
<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)					X												
QUELÔNIOS																	
Podocnemididae																	
<i>Podocnemis unifilis</i> (Troschel, 1848)						X											
TOTAL	03	04	16	07	17	23	15	11	03	02	05	21	17	18	15	19	

Figura 8.96. Algumas das espécies amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão: 1) *Imantodes cenchoa*; 2) *Gonatodes humeralis*; 3) *Leptodeira annulata*; 4) *Dendropsophus leucophyllatus*; 5) *Podocnemis unifilis*; 6) *Hypsiboas geographicus*; 7) *Osteocephalus taurinus*; 8) *Pseudoboa coronata*; 9) *Microcaecilia* cf. *Unicolor*; 10) *Micrurus* cf. *Lemniscatus*; 11) *Kentropyx calcarata*; 12) *Pristimantis chiastonotus*; 13) *Phyllomedusa hypochondrialis*; 14) *Lygophis lineatus*; 15) *Kentropyx striata*.



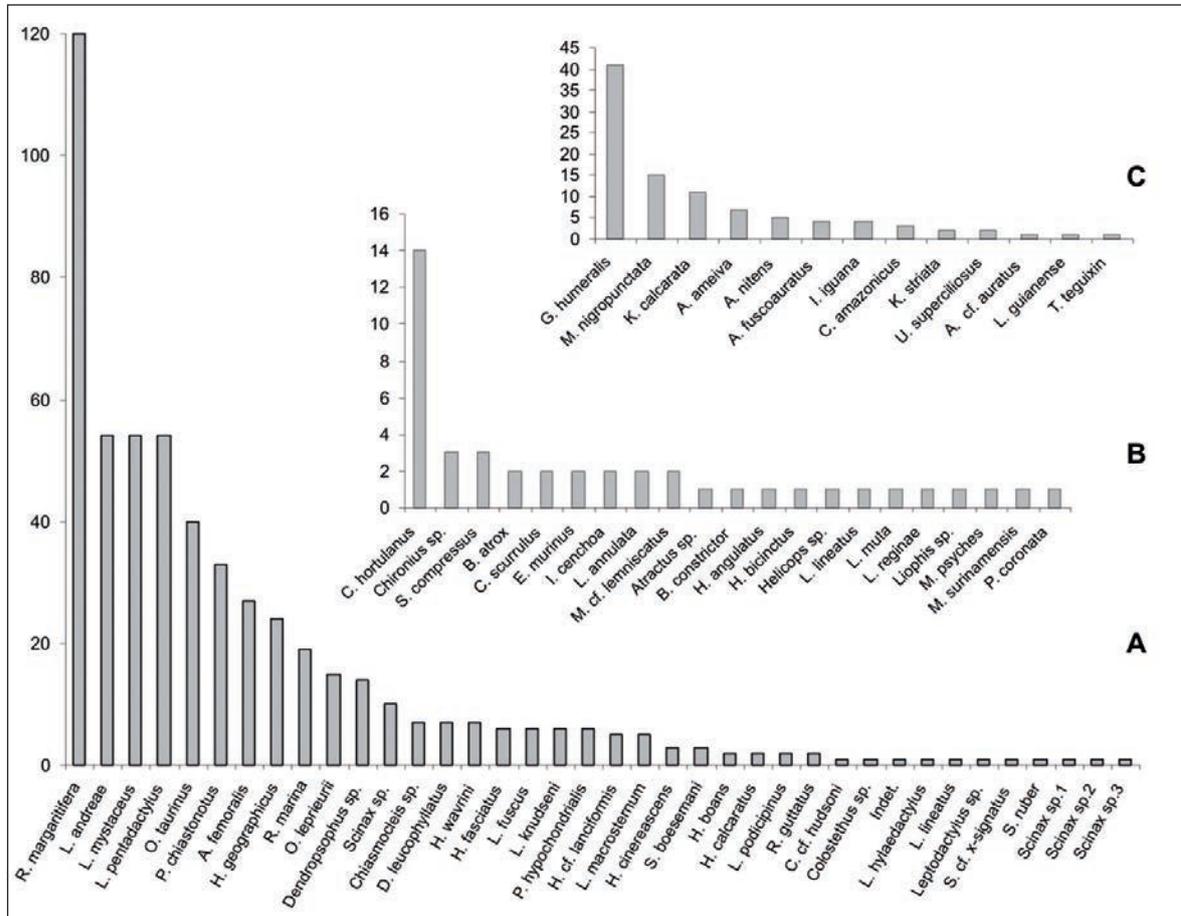
A Tabela 8.34 mostra a riqueza, a diversidade e a equitabilidade dos locais amostrados e indica que T2 apresentou a maior riqueza e o maior índice de diversidade. Os maiores valores para a equitabilidade ocorreram no açaizal, tanto no inverno quanto no verão, assim como na ilha, durante o período de inverno. Esses são ambientes com menor número de espécies e esforço amostral. *Rhinella margaritifera* foi a única espécie comum a todos os locais amostrados. *L. mystaceus* não ocorreu apenas na margem do rio Araguari. Trinta e oito espécies foram verificadas em apenas um dos locais em que o estudo foi desenvolvido.

Tabela 8.34. Riqueza (S), Índice de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (J') dos locais amostrados na AID da AHE Cachoeira do Caldeirão.

Local	Verão			Inverno		
	S	H'	J'	S	H'	J'
T1	17	2.361	0.802	17	2.216	0.782
T2	23	2.525	0.874	18	2.76	0.88
T3	15	2.21	0.816	15	2.222	0.821
T4	11	2.433	0.826	19	2.175	0.907
Rio	07	2.622	0.861	21	1.661	0.854
Ilha	04	0.693	1	2	0.794	0.573
Ramal	16	1.475	0.917	5	2.423	0.874
Açaizal	03	1.099	1	3	1.04	0.946

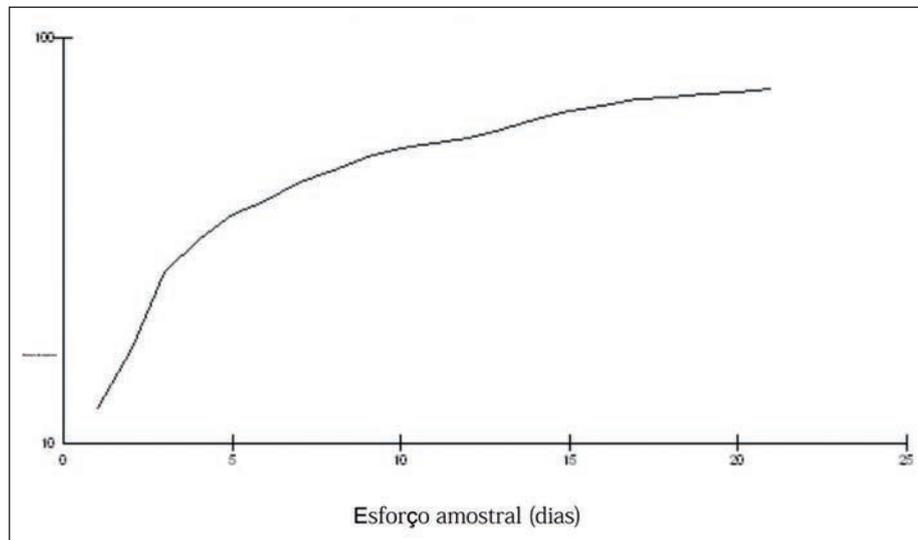
Do número total de registros obtidos, 97 foram de lagartos, 44 de serpentes e 545 de anfíbios. Destes, apenas um indivíduo da ordem Gymnophiona, *Microcaecilia* cf. *unicolor*. Entre os anuros, *Rhinella margaritifera* comportou-se como espécie dominante, respondendo por 22,06% dos indivíduos coletados. Esta espécie, em conjunto com *L. andreae*, *L. mystaceus*, *L. pentadactylus* e *O. taurinus*, que também estão entre as espécies mais abundantes, correspondem a 59,19% dos anuros verificados no local. Vinte e uma espécies aparecem com abundância menor do que 1%. Aproximadamente 70% dos espécimes de lagartos da área estão representados por *G. humeralis*, espécie dominante com 42,27% dos registros totais, *M. nigropunctata* e *K. calcarata*. Na comunidade de serpentes, *Corallus hortulanus* foi a espécie dominante, com 31,82% dos espécimes constatados. Doze espécies tiveram somente um indivíduo registrado (Figura 8.97).

Figura 8.97. Abundância das espécies de anuros (A), serpentes (B) e lagartos (C) na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



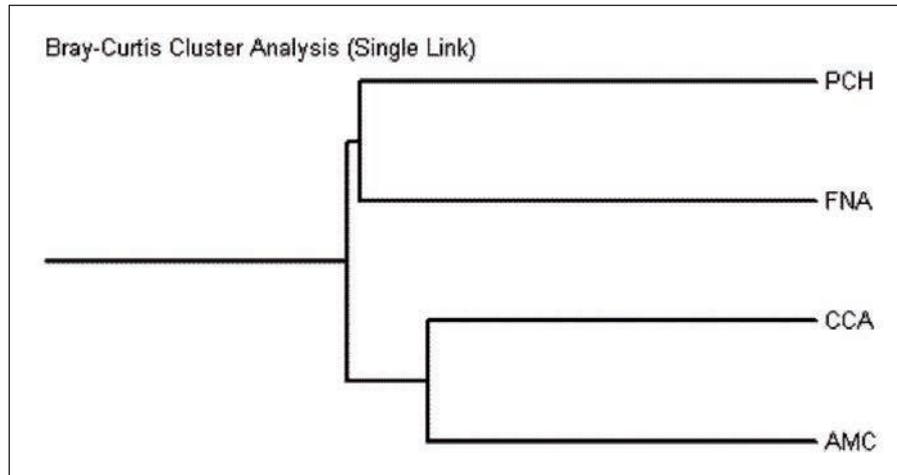
A curva acumulativa de espécies apresenta um crescimento inicial acentuado. A partir da sexta amostra diminui a inclinação, mas continua indicando um alto acréscimo de espécies. Depois da amostra 16, esse crescimento apresenta-se de maneira lenta e constante, o que indica que curva pode estar próxima da estabilização. A não estabilização da curva revela que o aumento do esforço amostral pode trazer o registro de espécies que não foram possíveis de serem encontradas no período de estudo (Figura 8.98). Amostras adicionais e sazonais são importantes para que se possa alcançar um nível mais próximo da biodiversidade real na área de estudo.

Figura 8.98. Curva acumulativa de espécies de anuros e répteis registrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



A comparação dos dados da Área de Influência Direta com aqueles obtidos nas áreas amostradas na Área de Influência Regional indica que a herpetofauna do AHE Cachoeira Caldeirão tem maior similaridade com a localidade mais próxima (Figura 8.99), ou seja, a área da AMCEL (49,67), que inclui a fazenda Matapi, no mesmo município do empreendimento. Em seguida, vem a Floresta Nacional do Amapá (39,23) e a PCH Capivara (30,77). Muitas das espécies verificadas na área de estudo já foram registradas em outras localidades levantadas no Estado, embora poucas vezes, devido ao número restrito de inventários realizados. *Hydrodynastes bicinctus* é um novo registro para o Amapá. A distribuição desta espécie inclui a Guiana Francesa e o Estado do Amazonas. *Hypsiboas lanciformes* possuiu apenas um registro recente para o Estado, em um inventário realizado no rio Matapi, em Santana.

Figura 8.99. Similaridade entre a AID (CCA) e áreas situadas na AAR da AHE Cachoeira do Caldeirão onde: FNA: Flona do Amapá; AMC: Áreas da AMCEL, municípios de Porto Grande e Tartarugalzinho; PCH: PHC Capivara, município de Pedra Branca do Amapari.



Pode-se notar, na composição da comunidade amostrada, a presença de várias espécies que possuem ampla distribuição, ocorrendo em mais de um ambiente, incluindo as formações de áreas abertas. É o caso dos lagartos *Ameiva ameiva*, *M. nigropunctata* e dos anuros *Hypsiboas geographicus*, *Dendropsophus leucophyllatus*, *Scinax boesemani*, *Scinax ruber* e *Rhinella marina*. Espécies com essas características, normalmente, têm mais condições de ocupar habitats alterados e modificados, podendo mesmo se beneficiar das condições provenientes do desmatamento, uma vez que exercem um alto índice de dominância na comunidade.

Também foram encontradas muitas espécies com distribuição amazônica, que podem ser encontradas em áreas que já tenham sofrido algum tipo de alteração, tais como bordas de florestas. Essas espécies são comuns nos inventários que vêm sendo realizados no Estado do Amapá. Essas espécies estão, necessariamente, associadas a áreas florestais, podendo-se citar entre elas: *L. andrae*, *L. pentadactylus*, *Osteocephalus taurinus* e *A. femoralis*. A anurofauna da Amazônia brasileira apresenta poucos endemismos. **Cerca de 13 espécies são consideradas endêmicas (AZEVEDO-RAMOS e GALATTI 2002). Espécies com distribuição restrita à Amazônia estão presentes na área de estudo.** *Pristimantis chiastonotus* é endêmica da Guiana Francesa, do Suriname e do Amapá. *Scinax boesemani* é endêmica da Guiana, do Suriname, da Venezuela e do nordeste do Brasil. *Leposoma guianense* ocorre somente no Escudo das Guianas.

Espécies inventariadas na Área de Influência Direta do AHE Caldeirão constam em listas de espécies ameaçadas. Na lista da CITES, *Boa constrictor* está presente no Apêndice I. Além dessa, há mais cinco espécies no Apêndice II, a saber: *Iguana iguana*, *Eunectes murinus*, *C. hortulanus*, *P. unifilis* e *Allobates femoralis*. O tracajá (*P. unifilis*) consta também na lista da IUCN

como vulnerável, tendo sido o único quelônio visualizado na área de estudo. Esta espécie foi visualizada uma vez durante procura ativa no igarapé que dá acesso à trilha T2. Entretanto, em duas horas e meia de procura ativa destinada exclusivamente ao registro de tracajá no rio Araguari, 21 indivíduos foram avistados. A comunidade de quelônios aquáticos sempre constituiu elemento importante na dieta dos habitantes da região amazônica. Também são utilizados o couro, a carapaça e a gordura, inclusive como base para produção de cosméticos e medicamentos (MITTERMEIER 1978; PEZZUTI 2003).

8.5.4.5 Conclusões

Os dados obtidos neste estudo são as primeiras informações deste trecho do rio Araguari, que está inserido na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. A riqueza sugerida para inventários de dez dias nos estados do Amapá e Pará fica em torno de 65 a 80 espécies (LIMA J. e LIMA J.R.F., comunicação pessoal). Esses resultados foram encontrados na PCH Capivara e na Floresta Nacional do Amapá. Nesta última foi encontrada a maior riqueza em uma das áreas amostradas, o igarapé Santo Antônio (108 spp.). A Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão apresentou 74 espécies em duas campanhas de dez dias. A fazenda Matapi foi o local com menor número de espécies verificadas e onde foi empregado o maior esforço amostral, 40 dias de coleta. A riqueza de espécies também está fortemente correlacionada ao esforço de amostragem (MELO *et al.* 2003). Se for maior o número de indivíduos capturados, espera-se uma maior riqueza de espécies.

A comunidade da AID do AHE Cachoeira Caldeirão apresenta-se com um maior número de anfíbios do que de lagartos e serpentes, tal como observado em outros estudos na região amazônica e no Amapá (HOOGMOED e ÁVILA-PIRES 1990; NECKEL-OLIVEIRA e GORDO 2004; LIMA 2006; VITT *et al.* 2006). Quase metade das espécies amostradas na área de estudo ocorreu em apenas um dos pontos amostrados. O fato de muitas das espécies não estarem distribuídas amplamente na área de estudo pode estar relacionado com as diferenças amostrais nos locais, com a presença de espécies com maior tolerância a alterações ambientais e, em menor proporção, à distribuição de microhabitats nos locais. Onze das espécies com apenas uma ocorrência são serpentes. Estes animais, normalmente, apresentam baixa abundância e são de difícil localização, precisando de esforços amostrais maiores para uma melhor amostra da comunidade.

Alterações ambientais, como a simplificação da estrutura vegetal e o desflorestamento, ocasionam um empobrecimento generalizado em termos de riqueza de espécies, onde um baixo número de espécies adaptadas a condições abertas substitui um grande número de espécies especializadas e adaptadas às florestas. Espécies da região de cerrado são mais resistentes a ambientes secos e têm modos reprodutivos generalizados ou adaptados à insolação (HADDAD e

PRADO 2005; MACEDO *et al.* 2008). Os anfíbios, por suas complexas necessidades de habitat, apresentam um desafio especial para a conservação. Nessa ordem, encontram-se espécies inteiramente terrestres, algumas totalmente aquáticas, mas a maioria utiliza os dois ambientes (YOUNG *et al.* 2004). Assim, a manutenção das florestas, ambientes úmidos, riachos, nascentes e lagoas temporárias são essenciais para a reprodução de muitas espécies.

Algumas das espécies registradas na área de instalação do AHE Cachoeira Caldeirão (e.g., *Dendropsophus leucophyllatus*, *Hypsiboas geographicus* e *Scinax ruber*) apresentam grande plasticidade ambiental, ocorrendo em diferentes ambientes. Igualmente, *Leptodactylus andreae* é considerada generalista e, em muitos estudos na Amazônia, encontra-se entre as espécies dominantes, tal como ocorre também neste inventário (TOCHER 1998; BRANDÃO 2002; SOUZA *et al.* 2008). Os lagartos *Ameiva ameiva*, *Mabuya nigropunctata* e *K. calcarata* são heliotérmicos e associados a áreas abertas (ÁVILA-PIRES 1995; SARTORIUS *et al.* 1999; BERTOLUCI *et al.* 2009).

No entanto, espécies que estão intimamente associadas a ambientes florestais e que dependem de sua integridade também estão presentes na área de estudo. *Gonatodes humeralis*, a espécie de lagarto dominante na área de estudo, não é heliotérmica e está associada a ambientes florestais, onde ocupa locais com menos abertura de dossel (MORAES 2008), apesar de já ter sido registrada a presença dessa espécie em áreas mais abertas na Amazônia. Muitas espécies de lagartos não encontram condições de sobrevivência em ambientes onde a floresta primária foi retirada ou modificada (HEINEN 1992; VITT e CALDWELL 2001). A presença de espécies arborícolas, como *Anolis spp.*, é um indício da qualidade ambiental local. *A. Fuscoauratus*, tipicamente, ocorre em troncos, galhos ou cipós em florestas pouco perturbadas. Essas espécies têm dificuldade de ocupar ambientes abertos, provavelmente, devido ao aumento da taxa de predação, às dificuldades para a termorregulação, à perda de locais para abrigos e reprodução, à diminuição da oferta de alimento, ao aumento de competição e à perda da serrapilheira devido à redução da cobertura vegetal (VITT *et al.* 1997, 1998, 2001, 2003a, b, c, 2005). *Kentropyx striata* é uma espécie típica de vegetação aberta, associada a ambientes de campinas e que possuiu tolerância limitada a mudanças ambientais.

Do mesmo modo, entre os anfíbios, registram-se espécies mais sensíveis a mudanças nos locais que habitam, podendo estas ser consideradas como indicadoras de qualidade ambiental, tais como *Rhaebo guttatus* e *Hypsiboas cinereascens*. Espécies da família Leptodactylidae são sensíveis a mudanças de habitat e microhabitat; na área de estudo foram registradas dez espécies dessa família. *Leptodactylus lineatus* apresenta modos reprodutivos mais especializados, dependendo de locais específicos. Esta espécie já foi registrada em atividade de vocalização dentro de formigueiros de saúva, *Atta sp.* (SCHLUTER e REGÖS 1981; LAMAR e WILD 1995, BERNARDE 2007). *Allobates femoralis* (Aromobatidae) é uma espécie diurna de fácil amostragem que, na área de estudo, apresenta-se no grupo de espécies com abundância intermediária; é a única espécie

de anfíbio presente em listas de espécies ameaçadas. Essas espécies perfazem um bom perfil para um indicador ambiental.

P. unifilis é um quelônio de tamanho médio, com ninhos de aproximadamente 20 cm de profundidade e uma média de 30 ovos por ninho. O lagarto *Tupinambis* sp., que não foi visualizado, mas que tem ocorrência provável na área, é um grande predador natural dos ninhos de tracajá. *P. unifilis* faz seus ninhos na margem dos corpos d'água, não apresentando exigência de bancos de areia nas margens de canais de rios para fazer seus ninhos, segundo Pantoja-Lima (2007). Esse autor observou comportamento generalista nesta espécie, com relação à seleção de locais de desova. O tracajá, por ser uma espécie bastante consumida por populações locais na Amazônia, é a espécie que, aparentemente, apresenta um estado mais vulnerável de manutenção de seus estoques. A limitada proteção a esta espécie resultou na inclusão da mesma na lista do CITES e da IUCN (PANTOJA-LIMA 2007). Entretanto, é possível desenvolver programas de manejo que mantenham e aumentem os níveis populacionais, de modo que os tracajás possam ser utilizados como recurso sustentável (VOGT 2001).

8.5.5 ICTIOFAUNA

8.5.5.1 Introdução

A América do Sul apresenta a fauna de peixes de água doce mais rica do mundo, com uma grande diversidade morfológica e adaptativa. No Brasil, cerca de 85% das espécies são peixes primariamente de água doce (Ostariophysis). O restante é composto por peixes de grupos marinhos que invadiram secundariamente a água doce (MALABARBA e REIS 1987). Os peixes compõem o grupo de vertebrados mais diversificado do mundo. Estimativas do total de espécies que possam estar presentes na imensa área de drenagem da bacia amazônica variam entre 1.500 e 5.000 (GOULDING *et al.* 1988).

A ocupação humana da Amazônia, desde o século XVII até o presente, caracterizou-se por incentivar uma política predatória. As diversas atividades exploratórias desenvolvidas na região não responderam a uma política planejada de desenvolvimento sustentado em longo prazo, mas sim a interesses que não se refletiram na conservação dos recursos naturais.

O principal objetivo da ecologia de comunidades é o reconhecimento dos mecanismos e dos processos responsáveis pelas diferenças e similaridades entre as diversas comunidades. Os pontos principais de uma comunidade são aqueles que determinam quais espécies ocorrem juntas, quais são comuns, quais são raras e quais as interações entre elas. Esses entendimentos dependem do número de espécies e de suas abundâncias relativas. Dentre os padrões mais abordados em

ecologia de comunidades estão aqueles relacionados com a diversidade de espécies, bem como aqueles relativos às variações temporais de suas abundâncias.

Na Amazônia, a conservação e o uso sustentável da biodiversidade em ecossistemas aquáticos representam um desafio, especialmente por causa da escassez de conhecimento sobre os organismos, suas relações tróficas e seu aproveitamento para o consumo humano.

É preciso considerar a fauna de peixes nas discussões que envolvem os recursos hídricos, cujo ciclo de vida está totalmente vinculado aos rios e às bacias hidrográficas e, conseqüentemente, expostos a diversas pressões produzidas, principalmente, pela ação humana. Para que essa abordagem possa ser, de fato, implementada, faz-se necessário gerar uma base de conhecimento sobre as espécies de peixes que habitam uma região, de modo que seja possível produzir uma base científica para a proposição de ações de gerenciamento racional e sustentável dos recursos hídricos.

Impactos no meio físico, biológico, cultural e social sempre ocorrem, sob diferentes formas e graus de intensidade, quando há construções de hidrelétricas (JUNK e NUNES DE MELLO 1987). Por serem totalmente dependentes do meio aquático, os peixes podem ser os principais grupos biológicos a sofrer perdas consideráveis em relação à estrutura de comunidades. A modificação dos habitats influi diretamente sobre as funções biológicas de cada espécie, ou seja, na alimentação, reprodução, migração e crescimento. Além disso, a modificação dos habitats pode causar o possível desaparecimento de espécies que não se adaptem às novas condições (FERREIRA 1993).

Os estudos em represas na Amazônia brasileira foram iniciados em 1977, na UHE Curuá-Una, em Santarém, Pará, no mesmo ano do início da operação do empreendimento. Portanto, não foram realizados estudos antes do fechamento das comportas. A UHE Coaracy Nunes no Amapá, que entrou em funcionamento em 1975, nunca foi estudada.

Com relação aos estudos sobre a fauna de peixes da Área de Influência Regional do AHE Cachoeira Caldeirão, pode-se citar o trabalho de Isaac *et al.* (1998). Este estudo traz uma abordagem geral sobre a pesca no Estado, mostra as respectivas regiões de pesca, espécies de peixes por ambiente de pesca e por arte de pesca, bem como os problemas relacionados à atividade, entre outros temas. O trabalho de Gama (2004) amostrou 25 localidades, compreendendo o canal principal do rio Araguari, os lagos marginais e interiores e a foz do rio Sucuriju no Amapá. Encontrou 168 morfotipos de peixes. Ao trabalhar com a ictiofauna do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque e da Floresta Nacional do Amapá, Gama (2006 a,b) registrou 207 espécies de peixes para o PNMT e 116 espécies para a FLONA. Silva e Silva (2007) reportaram, para a Reserva Biológica do Lago Piratuba, 45 espécies capturadas apenas com redes de emalhar. Levantamentos realizados pela Ecotumucumaque (2008) capturaram um total de 80 espécimes, de 26 espécies, em apenas uma campanha de 10 dias no rio Amapari, realizada para dar suporte ao EIA/RIMA de uma Pequena Central Hidrelétrica.

8.5.5.2 Procedimentos Metodológicos

Os cursos de água estudados correspondem aos sistemas hídricos do rio Araguari. O tipo de substrato dos ambientes amostrados variou bastante, incluindo o rochoso, o arenoso com águas claras de alta velocidade de correnteza, assim como as áreas de remansos. As embarcações utilizadas durante as pescarias foram pequenas canoas a remo ou com motores, conhecidas como rabetas. As principais artes de pesca utilizadas foram a malhadeira, a zagaia e a linha de mão.

As coletas foram realizadas nos períodos de 22 a 26 de abril e de 06 a 11 de agosto de 2009. O primeiro período é conhecido na região como de maior pluviosidade; enquanto o segundo é conhecido como verão. O ciclo de inundação, associado com alternâncias produzidas pelas estações seca e chuvosa, produz as maiores mudanças em comunidades de peixes (GOULDING *et al.* 1988).

A coleta foi acompanhada de pescadores experientes, que moram no local, em um total de 15 pontos amostrados (Tabela 8.35 e Figura 8.100). Os locais mais propícios à pesca foram aqueles próximos a macrófitas aquáticas ou em áreas de remansos (Vide Mapa 16 - Vol. VII).

Tabela 8.35. Relação dos pontos de coleta com suas respectivas coordenadas geográficas.

Ponto	Coordenada Geográficas (Lat N/ Long W)
1	00 47' 43,6" / 051 20' 04,8"
2	00 47' 52,3" / 051 19' 40,6"
3	00 48' 02,5" / 051 19' 11,8"
4	00 52' 20,4" / 051 18' 09,0"
5	00 52' 19,8" / 051 18' 21,9"
6	00 51' 48,4" / 051 18' 19,5"
7	00 51' 22,5" / 051 17' 04,3"
8	00 51' 35,5" / 051 17' 15,2"
9	00 44' 40,7" / 051 28' 51,4"
10	00 44' 32,7" / 051 28' 26,0"
11	00 44' 09,9" / 051 23' 42,9"
12	00 47' 07,1" / 051 21' 27,6"
13	00 51' 20,9" / 051 17' 28,2"
14	00 50' 19,6" / 051 17' 50,9"
15	00 49' 46,5" / 051 17' 58,7"

Uma bateria de malhadeiras, composta por oito redes com tamanhos de malhas variando entre 20 e 70 mm de distância entre nós opostos, foi utilizada nas coletas, em pescarias que duraram, em média, 4 horas. O esforço teve como base o tamanho das malhadeiras, tendo sido, em média, 800 m²/4 horas. Os exemplares coletados foram identificados e medidos. Em alguns casos, a ocorrência da espécie no local foi registrada apenas por observações no local e entrevistas, ocasiões em que foram mostradas fotos de exemplares obtidas na literatura especializada.

Para efeito do cálculo da abundância relativa, somente para as espécies capturadas pela pesca experimental, a área de cada rede é auferida e depois somada, de modo a estimar a área total por pescaria. A CPUE (Captura por Unidade de Esforço) total foi estimada de acordo com a seguinte equação:

$$CPUE = N / (A * T)$$

Onde:

CPUE = captura por Unidade de Esforço (nº de indivíduos ou peso por m² de rede e por hora de pescaria)

N = número de indivíduos

A = soma das áreas de todas as redes que compõe uma bateria = 800 m²

T = tempo médio de pescaria = 4 horas.

A riqueza de espécies, S, foi estimada a partir da contagem do número de categorias taxonômicas por ponto amostrado. Cálculos de frequência de ocorrência, índice de diversidade, H' de Shannon-Weaver, foram calculados a partir do número de exemplares; e base neperiano, índice de equitabilidade, E, de Pielou, também foram estimados.

O índice de Shannon-Weaver (H') é baseado na teoria da informação e relaciona-se ao grau de incerteza na identidade da espécie em uma coleta ao acaso. Assim, quanto maior o valor de H', maior a incerteza. Os valores são dados em bits/indivíduo na equação descrita abaixo (KREBS 1999).

$$H' = - \sum (n_i/N) \times \ln (n_i/N)$$

Onde:

N_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos capturados.

A uniformidade ou equitabilidade na distribuição das espécies e a riqueza destas, componentes da diversidade, foram determinadas utilizando a razão entre o índice de diversidade

calculado e o máximo esperado, ou seja, aquele obtido quando o número de indivíduos é o mesmo para todas as espécies. Assim:

$$E = H' / H'_{\max}$$

Sendo:

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S = número de espécies.

Foi utilizada a constância (C) das diferentes espécies, baseada nos percentuais que ocorreram, sendo calculada de acordo com o modelo a seguir.

$$C = (\sum p_i \times 100) / P$$

Sendo:

p_i = número de coletas contendo a espécie i

P = total de coletas realizadas.

Os valores calculados de C permitiram agrupar as espécies em três categorias: (1) constantes ($C \geq 50\%$); (2) acessórias ($50\% > C \geq 25\%$); e (3) acidentais ($C < 25\%$).

Adicionalmente, a estrutura, em comprimentos totais das espécies nas amostras, foi calculada e utilizada como indicadora do estado de conservação da fauna. A estrutura em comprimento poderá ser empregada em estudos posteriores, uma vez que por meio dela poder-se-á verificar alterações na dinâmica populacional da ictiofauna local.

Uma análise de agrupamento foi elaborada entre a área amostrada neste trabalho e os rios/expedições onde foram realizadas coletas por Gama (2006 a, b) e Silva e Silva (2007), que correspondem a trechos das Áreas de Abrangência Regional e de Influência Indireta do AHE Cachoeira Caldeirão. Para isso, foi elaborada uma matriz de presença e ausência das espécies (Tabela 8.36), usando o software Statistica 5.0. Segundo o mesmo software, o índice de percentagem de desagregação é o que melhor se ajusta para dados qualitativos.

Tabela 8.36. Espécies ocorrentes na AAR (Floresta Nacional do Amapá, rio Amapari – EIA PCH Capivara, confluência dos rios Amapari e Anacuí, rio Mapaoni, rio Anotaie, rio Mutum, rio Anacuí e Reserva Biológica do Lago Piratuba) e na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Espécies	Flona do Amapá	Amapari	Amapari/ Anacuí	Mapaoni	Anotaie	Mutum	Anacuí	REBIO	AHE C Caldeirão
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Acestrorhynchus sp.1</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Acestrorhynchus sp.2</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aequidens sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aequidens tetramerus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ageneiosus dentatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ageneiosus inermis</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Ageneiosus marmoratus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ammoglanis n.sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Anchoa sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ancistrus sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Ancistrus sp. 1</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ancistrus sp. 2</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Ancistrus sp.3</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ancistrus sp.4</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ancistrus sp.5</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anostomidae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Anostomus anostomus</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Anostomus sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Aphyocharacidium sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apistogramma gossei</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Apistogramma sp.1</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Arapaima gigas</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Astyanax aff. paranahybae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astyanax cf. lineatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Astyanax guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astyanax leopoldi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Astyanax sp.</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Astyanax sp. 13</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Astyanax sp. 2</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Astyanax sp. 5</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Astyanax sp.1</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Astyanax sp.10</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Astyanax sp.12</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Astyanax sp.3</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabela 8.36. Espécies ocorrentes na AAR (Floresta Nacional do Amapá, rio Amapari – EIA PCH Capivara, confluência dos rios Amapari e Anacuí, rio Mapaoni, rio Anotaie, rio Mutum, rio Anacuí e Reserva Biológica do Lago Piratuba) e na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

Espécies	Flona do Amapá	Amapari	Amapari/Anacuí	Mapaoni	Anotaie	Mutum	Anacuí	REBIO	AHE C Caldeirão
<i>Astyanax</i> sp.6	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Astyanax</i> sp.7	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Astyanax</i> sp.8	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Auchenipterus</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Batrochoglanis raninus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bivibranchia simulata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Bivibranchia</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Boulengerella cuvieri</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	1
<i>Boulengerella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Boulengerella xyrekes</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Brachychalcinus orbicularis</i>	1	0	1	1	0	1	1	0	0
<i>Brachyhyopomus beebei</i>	1	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Bryconamericus</i> sp.1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bryconops</i> cf. <i>caudomaculatus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bryconops</i> cf. <i>colanegra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bryconops colanegra</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bryconops melanurus</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Bryconops</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Bryconops</i> sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bryconops</i> sp.2	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Bryconops</i> sp.3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bujurquina</i> cf. <i>apporaruana</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Bujurquina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bujurquina</i> sp. 2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Bunocephalus</i> cf. <i>verrucosus</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Callichthys callichthys</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Caquetaia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Catpion mento</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Characidium</i> cf. <i>steindachneri</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	0
<i>Characidium</i> gr. <i>zebra</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Characidium</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Characidium</i> sp. 2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Characidium</i> sp. 3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charax</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Charax</i> sp. 2	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabela 8.36. Espécies ocorrentes na AAR (Floresta Nacional do Amapá, rio Amapari – EIA PCH Capivara, confluência dos rios Amapari e Anacuí, rio Mapaoni, rio Anotaié, rio Mutum, rio Anacuí e Reserva Biológica do Lago Piratuba) e na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

Espécies	Flona do Amapá	Amapari	Amapari/ Anacuí	Mapaoni	Anotaié	Mutum	Anacuí	REBIO	AHE C Caldeirão
<i>Cyphocharax cf. spilurus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyphocharax sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyphocharax spilurus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eigenmannia virescens</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Electrophorus electricus</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Farlowella amazona</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Farlowella nattereri</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Farlowella schreitmuelleri</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Farlowella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Geophagus camopiensis</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	0
<i>Geophagus surinamensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Goslinia sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guianacara geayi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnocorymbus sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gymnorhamphichthys sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Gymnotus anguillaris</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Gymnotus carapo</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gymnotus sp.</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Harttia guianensis</i>	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Harttia sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harttia sp.1</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Hassar sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Helogenes marmoratus</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Hemiancistrus sp.1</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hemigrammus cf. cupreus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemigrammus levis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemigrammus rodwayi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemigrammus sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Hemiodopsis huralti</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiodopsis quadrimaculatus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Hemiodus huralti</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Heptapterus sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heptapterus sp. 2</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Heptapterus sp.3</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hexanematichthys herzbergii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Tabela 8.36. Espécies ocorrentes na AAR (Floresta Nacional do Amapá, rio Amapari – EIA PCH Capivara, confluência dos rios Amapari e Anacuí, rio Mapaoni, rio Anotaié, rio Mutum, rio Anacuí e Reserva Biológica do Lago Piratuba) e na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

Espécies	Flona do Amapá	Amapari	Amapari/ Anacuí	Mapaoni	Anotaié	Mutum	Anacuí	REBIO	AHE C Caldeirão
<i>Hoplias aimara</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Hyphessobrycon</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyphessobrycon eques</i>	1	0	1	0	1	1	1	0	0
<i>Hyphessobrycon</i> sp. 4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyphessobrycon</i> sp.2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hypopomus</i> cf. <i>artedi</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hypopomus</i> sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hypostomus plecostomus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hypostomus</i> sp.	1	1	0	1	0	1	1	0	0
<i>Hypostomus</i> sp. 8	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypostomus</i> sp.1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Hypostomus</i> sp.2	0	0	1	1	0	1	1	0	0
<i>Hypostomus</i> sp.3	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Hypostomus</i> sp.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hypostomus</i> sp.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ituglanis</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Jupiaba abramoides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Jupiaba ocellata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Jupiaba polyleps</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Jupiaba potaroensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Jupiaba</i> sp.	1	0	1	1	1	0	1	0	0
<i>Jupiaba</i> sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Knodus</i> cf. <i>meridae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Knodus heterestes</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Knodus</i> sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Krobia guianensis</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Krobia</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Laetacara</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leporinus agassizi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Leporinus</i> cf. <i>friderici</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Leporinus despaxi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Leporinus fasciatus</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Leporinus gosseii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leporinus maculatus</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Leporinus marcgravi</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leporinus melanopleura</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0

Tabela 8.36. Espécies ocorrentes na AAR (Floresta Nacional do Amapá, rio Amapari – EIA PCH Capivara, confluência dos rios Amapari e Anacuí, rio Mapaoni, rio Anotaié, rio Mutum, rio Anacuí e Reserva Biológica do Lago Piratuba) e na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continuação

Espécies	Flona do Amapá	Amapari	Amapari/ Anacuí	Mapaoni	Anotaié	Mutum	Anacuí	REBIO	AHE C Caldeirão
<i>Leporinus melanosticus</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Leporinus nijsseni</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Leporinus pachycheilus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Leporinus pellegrini</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Leporinus sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Leporinus sp.1</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Leptocharacidium n.sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Leptocharacidium sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lithoxus sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Loricaria nickeriensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Loricaria sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Loricariichthys sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Lycengraulis sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Megalops atlanticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Melanocharacidium cf. pectorale</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melanocharacidium sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Melanocharacidium sp. 2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melanocharacidium sp. 3</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melanocharacidium sp. 4</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melanocharacidium sp.3</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Metynnis sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Microcharacidium cf. weitzmanni</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Microcharacidium sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Microcharacidium sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microcharacidium sp.2</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia cf. copei</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia cf. justae</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia cf. lata</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Moenkhausia intermedia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	1	0	1	0	1	1	1	0	0
<i>Moenkhausia sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Moenkhausia sp. 7</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia sp. 8</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia sp. 9</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia sp.1</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia sp.2</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Moenkhausia sp.3</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Tabela 8.36. Espécies ocorrentes na AAR (Floresta Nacional do Amapá, rio Amapari – EIA PCH Capivara, confluência dos rios Amapari e Anacuí, rio Mapaoni, rio Anotaié, rio Mutum, rio Anacuí e Reserva Biológica do Lago Piratuba) e na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Espécies	conclusão								
	Flona do Amapá	Amapari	Amapari/Anacuí	Mapaoni	Anotaié	Mutum	Anacuí	REBIO	AHE C Caldeirão
<i>Pyrrhulina</i> sp.	1	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Retroculus lapidifer</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Retroculus septentrionalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhamphichthys aff. marmoratus</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Rineloricaria</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rineloricaria</i> sp. 2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rivulus geayi</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rivulus lungi</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Rivulus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Roeboexodon guianensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Serrasalmus cf. spilopleura</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>Serrasalmus gibbus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Stegophilus</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Steindachnerina cf. quasimodoi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Steindachnerina</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sternopygus macrurus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Sternopygus</i> sp. 1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Synbranchus marmoratus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Tatia</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tetragonopterus chalcus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Tetragonopterus</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tometes lebaili</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Trachelyichthys</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trichomychtherus</i> sp. 2	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Trichomychtherus</i> sp. 3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichomychtherus</i> sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trichomycterus guianensis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Trichomycterus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triporthes albus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Triporthes cf. rotundatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triporthes flavus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Triporthes rotundatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Triporthes</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Utariichthys</i> sp. 2	1	0	0	0	0	0	1	0	0

8.5.5.3 Resultados

8.5.5.3.1 Diversidade

Um total de 367 espécimes foi capturado. Dentre eles, encontram-se 52 espécies diferentes (Tabela 8.37). Os Characiformes e Siluriformes mostraram a maior diversidade de famílias e de espécies. Nesse total, encontram-se representantes de cinco ordens diferentes, sendo sete famílias pertencentes à ordem Characiformes, quatro famílias de Siluriformes, uma de Perciformes, uma de Gymnotiformes e uma de Synbranchyformes, totalizando um número de famílias igual a 14.

Dentre as famílias dos Characiformes, destacam-se, com maior riqueza, a família Characidae com aproximadamente 15 espécies, Anostomidae com cinco espécies, Acestrorhynchidae com duas espécies, Curimatidae com duas espécies, Erythrinidae com duas espécies, Hemiodidae com uma espécie e Ctenoluciidae com uma espécie do total geral.

Dentre os Siluriformes, destacam-se os Loricariidae com sete espécies, Ageneiosidae com quatro espécies, Pimelodidae com três espécies e Doradidae com uma espécie do total geral de espécies. Dentre os Perciformes destacou-se a família Cichlidae com seis espécies.

Tabela 8.37. Ordem, família e lista de espécies de acordo com os pontos amostrados.

continua

Ponto	Ordem	Família	Espécie	Quantidade
1	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus fasciatus</i>	4
		Characidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	2
			<i>Triportheus sp</i>	6
			<i>Boulengerella cuvieri</i>	2
		Curimatidae	<i>Cyphocharax sp</i>	2
	Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	3	
	Perciformes	Cichlidae	<i>Cichla temensis</i>	7
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	1
			<i>Ageneiosus sp</i>	7
Loricariidae		<i>Hemiancistrus sp</i>	1	
2	Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus sp</i>	1
			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1
			<i>Triportheus albus</i>	2
		Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	2
	Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	3	
	Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus surinamensis</i>	1
Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus sp</i>	9	
3	Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	5
			<i>Hoplias malabaricus</i>	2
	Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens sp</i>	2
			<i>Aequidens tetramerus</i>	2

Tabela 8.37. Ordem, família e lista de espécies de acordo com os pontos amostrados.

continuação

Ponto	Ordem	Família	Espécie	Quantidade
4	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	1
		Anostomidae	<i>Leporinus fasciatus</i>	1
		Characidae	<i>Charax</i> sp	1
			<i>Metynnis</i> sp	2
			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1
		Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	2
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	2
	Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	18	
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus dentatus</i>	1
			<i>Ageneiosus</i> sp	4
		Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i>	2
		Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	1
	Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	1
5	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	1
		Characidae	<i>Metynnis</i> sp	1
			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1
			<i>Curimata</i> sp	1
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	1
	Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	1	
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus dentatus</i>	1
		Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i>	1
Pimelodidae		<i>Pimelodus</i> sp	1	
6	Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1
		Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	1
7	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	1
			<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	1
		Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	2
			<i>Leporinus</i> sp	6
		Characidae	<i>Charax</i> sp	1
			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	10
			<i>Triportheus</i> sp	4
		Curimatidae	<i>Curimata</i> sp	2
	Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	1	
	Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	3	
	Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus surinamensis</i>	10
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus</i> sp	2
		Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i>	2
<i>Loricariichthys</i> sp			1	
Pimelodidae		<i>Pimelodus</i> sp	1	
8	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	4
		Anostomidae	<i>Leporinus fasciatus</i>	4
		Characidae	<i>Myleus rubripinnis</i>	1
			<i>Myleus</i> sp	1
	Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	4	
Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus</i> sp	4	

Tabela 8.37. Ordem, família e lista de espécies de acordo com os pontos amostrados.

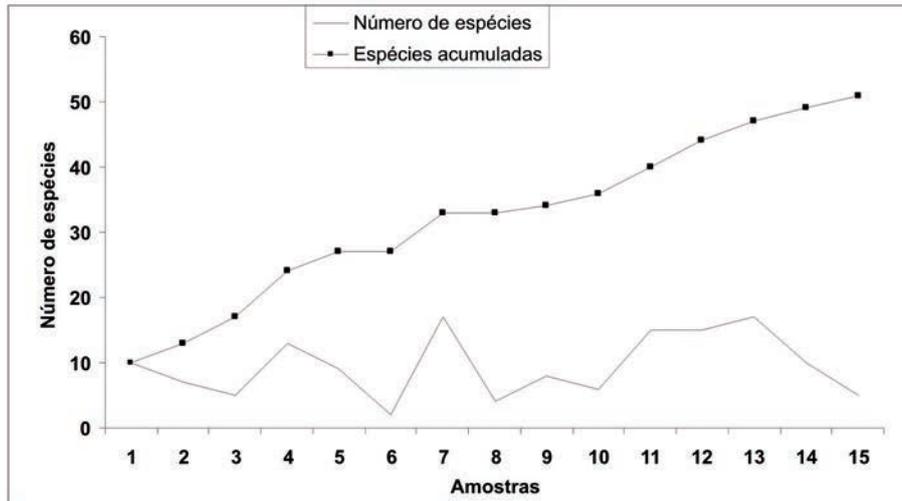
					<i>continuação</i>
Ponto	Ordem	Família	Espécie	Quantidade	
9	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	2	
		Characidae	<i>Astyanax</i> sp	1	
			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1	
			<i>Tometes</i> sp	1	
			<i>Boulengerella cuvieri</i>	2	
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	1	
	<i>Hoplias malabaricus</i>	1			
Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	1		
10	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	2	
		Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	3	
		Characidae	<i>Triportheus curtus</i>	1	
		Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	1	
		Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	2	
	Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Electrophorus electricus</i>	1	
11	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	4	
			<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	1	
		Characidae	<i>Astyanax</i> sp	1	
			<i>Bryconamericus</i> sp	1	
			<i>Cynopotamus</i> sp	1	
			<i>Metynnis lippincottianus</i>	2	
			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	1	
			<i>Tometes</i> sp	1	
		Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	1	
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	1	
	<i>Hoplias malabaricus</i>		1		
	Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus surinamensis</i>	1	
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	2	
<i>Ageneiosus inermis</i>			1		
	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	1		
12	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	1	
		Anostomidae	<i>Leporinus fasciatus</i>	3	
			<i>Leporinus megalepis</i>	4	
		Characidae	<i>Astyanax</i> sp	2	
			<i>Charax</i> sp	4	
			<i>Cynopotamus</i> sp	2	
			<i>Myleus rubripinnis</i>	2	
			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	4	
			<i>Serrasalmus</i> sp	1	
			Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	1
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	6	
			<i>Hoplias malabaricus</i>	1	
		Perciformes	Cichlidae	<i>Satanoperca</i> sp	2
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	8	
Loricariidae		<i>Loricaria</i> sp	1		

Tabela 8.37. Ordem, família e lista de espécies de acordo com os pontos amostrados.

Ponto	Ordem	Família	Espécie	conclusão
				Quantidade
13	Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	1
		Characidae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	6
			<i>Tometes</i> sp	1
			<i>Triportheus</i> sp	5
		Curimatidae	<i>Curimata</i> sp	3
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	3
		Hemiodidae	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	6
	Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus</i> sp	1
	Perciformes	Cichlidae	<i>Cichla monoculus</i>	1
			<i>Cichla temensis</i>	1
			<i>Geophagus surinamensis</i>	12
			<i>Satanoperca</i> sp	1
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	2
			<i>Ageneiosus inermis</i>	10
		Doradidae	<i>Doras carinatus</i>	1
		Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	4
<i>Pimelodus</i> sp	2			
14	Characiformes	Characidae	<i>Serrasalminae</i> 1	3
			<i>Triportheus albus</i>	1
		Erythrinidae	<i>Hoplias aimara</i>	1
	Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens</i> sp	1
			<i>Cichla monoculus</i>	1
			<i>Cichla temensis</i>	1
			<i>Satanoperca</i> sp	2
	Siluriformes	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus inermis</i>	9
		Loricariidae	<i>Hemiancistrus</i> sp	3
			<i>Hemiancistrus</i> sp1	1
15	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus pachycheilus</i>	6
		Characidae	<i>Serrasalminae</i> 1	2
	Siluriformes	Loricariidae	<i>Hemiancistrus</i> sp	7
			<i>Hypostomus</i> sp	5
			<i>Loricaria</i> sp	3
			<i>Pseudancistrus c.f. sp</i>	1

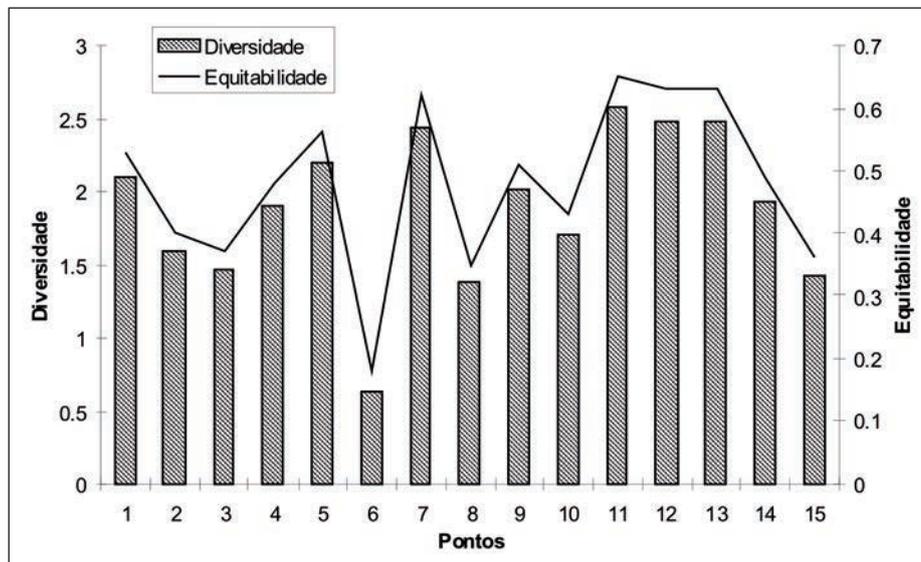
A Figura 8.101 indica a curva acumulativa de espécies amostradas no trecho do rio Araguari. Pode-se observar que não houve estabilidade da mesma. Provavelmente, a estabilidade da curva acumulativa de espécies só poderá vir a acontecer se as coletas forem regulares temporalmente.

Figura 8.101. Curva acumulativa de espécies.



O índice de diversidade geral, para todos os dados coletados, foi de 3,44 bits/ind. A Figura 8.103 indica o índice de diversidade e a equitabilidade, de acordo com os pontos de coleta na área de estudo.

Figura 8.102. Índice de diversidade e equitabilidade nos locais amostrados no trecho do rio Araguari.



Ao considerar a sazonalidade, verificou-se que o índice de diversidade foi maior durante o período de seca (agosto), com um valor de 3,38, se comparado ao período de cheia (abril), cujo índice de diversidade foi de 2,945. Durante o período de cheia, as espécies ocupam habitats de difícil acesso para a pesca. No período de seca elas tendem a se concentrar no leito do rio ou em

poços formados durante a baixa do rio. A Tabela 8.38 indica a distribuição das espécies de acordo com a sazonalidade.

Tabela 8.38. Abundância das espécies de acordo com a sazonalidade e respectivo status quanto a endemismo, ocorrência, raridade e pressão. Endêmica (En); Rara (R); Nova Ocorrência (No); Migratória (M) e Pressão (P).

continua

Espécie	Período de Cheia	Período de Seca	Status
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	6	17	P
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	5	15	P
<i>Aequidens sp</i>	2	4	
<i>Aequidens tetramerus</i>	2	4	
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	1	2	P
<i>Ageneiosus dentatus</i>	2	4	
<i>Ageneiosus inermis</i>	0	20	P
<i>Ageneiosus sp</i>	26	58	
<i>Astyanax sp</i>	0	4	P
<i>Boulengerella cuvieri</i>	6	12	P
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	0	1	P
<i>Bryconamericus sp</i>	0	1	
<i>Charax sp</i>	2	5	
<i>Cichla monoculus</i>	0	2	P
<i>Cichla temensis</i>	7	14	P
<i>Curimata sp</i>	3	8	
<i>Cynopotamus sp</i>	1	2	En
<i>Cyphocharax sp</i>	2	4	
<i>Doras carinatus</i>	0	1	R
<i>Electrophorus electricus</i>	0	1	
<i>Geophagus surinamensis</i>	11	32	P
<i>Gymnotus sp</i>	0	1	
<i>Hemiancistrus sp</i>	1	2	
<i>Hemiancistrus sp1</i>	0	1	
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	33	73	
<i>Hoplias Aimara</i>	9	19	P, M
<i>Hoplias malabaricus</i>	2	4	P, M
<i>Hypostomus plecostomus</i>	5	12	
<i>Hypostomus sp</i>	0	5	
<i>Leporinus fasciatus</i>	5	10	P, M
<i>Leporinus friderici</i>	3	8	P, M
<i>Leporinus megalepis</i>	0	4	No, M
<i>Leporinus pachycheilus</i>	0	6	No, En, M
<i>Leporinus sp</i>	6	18	
<i>Loricaria sp</i>	0	4	
<i>Loricariichthys sp</i>	1	3	

Tabela 8.38. Abundância das espécies de acordo com a sazonalidade e respectivo status quanto a endemismo, ocorrência, raridade e pressão. Endêmica (En); Rara (R); Nova Ocorrência (No); Migratória (M) e Pressão (P).

Espécie	Período de Cheia	Período de Seca	conclusão
			Status
<i>Metynnis lippincottianus</i>	0	2	M
<i>Metynnis</i> sp	3	6	
<i>Myleus rubripinnis</i>	1	3	P, M
<i>Myleus</i> sp	1	3	P, M
<i>Pimelodus blochii</i>	1	2	P
<i>Pimelodus</i> sp	2	5	
<i>Pseudancistrus cf</i> sp	0	1	
<i>Satanoperca</i> sp	0	5	
<i>Serrasalminae</i> 1	0	5	
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	17	44	P
<i>Serrasalmus</i> sp	0	1	
<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	2	R
<i>Tometes</i> sp	6	12	P, M
<i>Triportheus albus</i>	2	4	M
<i>Triportheus curtus</i>	0	1	M
<i>Triportheus</i> sp	4	12	M

A pressão que algumas espécies sofrem está relacionada à pesca propriamente dita, visto que são utilizadas pelos ribeirinhos tanto para consumo como para comercialização.

A migração de algumas espécies é realizada dentro de um habitat aquático disponível nas margens do rio ou em igarapés, onde cardumes de peixes se reúnem para desovar, fenômeno denominado de piracema. O regime hidrológico influencia fortemente todos os processos ecológicos (POFF e ALLAN 1995). Dessa forma, o pulso de inundação sazonal constitui um processo indutor da reprodução de muitos peixes (JUNK *et al.* 1989). Assim, um grande grupo de peixes migra à procura de locais apropriados para desova em sincronia com o início das cheias regionais, durante um período mais ou menos restrito (WELCOMME 1979; ARAÚJO-LIMA *et al.* 1994).

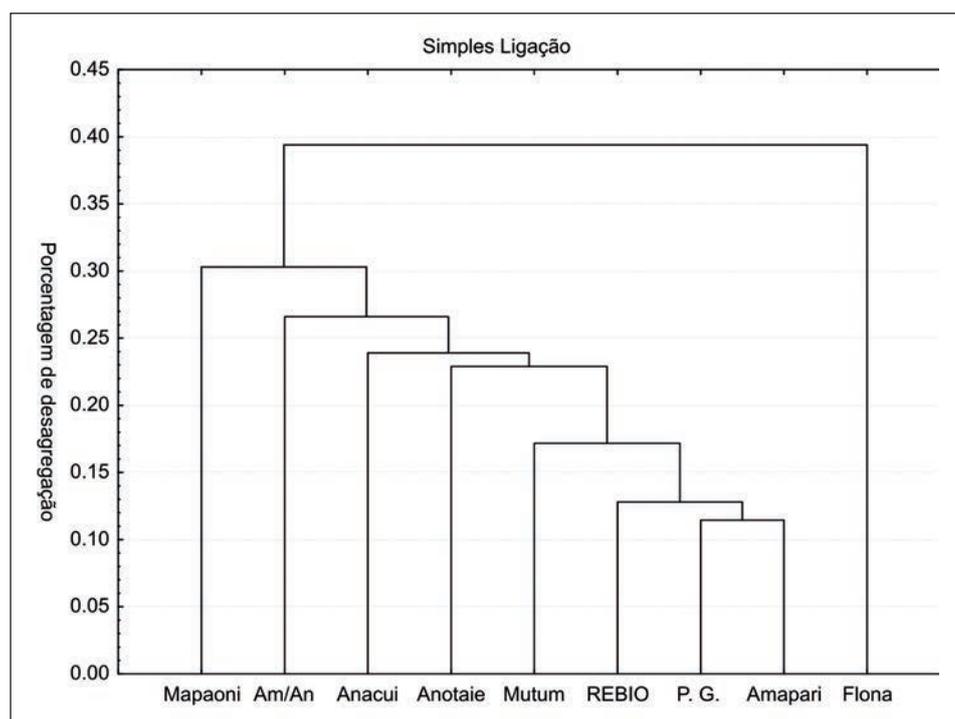
Durante essa migração, os peixes usam temporariamente as áreas alagadas, garantindo um habitat rico em alimento e um refúgio dos predadores. O aumento da vazão do rio e a subida do nível da água durante o período das chuvas (janeiro a junho) favorece a progressiva inundação das áreas marginais topograficamente mais baixas, que se transformam em verdadeiros canais. É nesses ambientes que várias espécies de peixes ingressam com o objetivo de desovar (Figura 8.103).

Na área do empreendimento já existe uma hidrelétrica, instalada há mais de 30 anos, a Coaracy Nunes. Essa hidrelétrica interrompeu a migração de várias espécies, que hoje ocorrem no trecho compreendido entre a barragem e as cabeceiras do rio. Espécies migratórias são relatadas pelos pescadores da colônia Z16 de Porto Grande.

Na área de estudo não há rios tributários do Araguari que influenciem os deslocamentos ou a permanência de espécies reofilicas, tal como ocorre no rio Xingu (GIARRIZZO e CAMARGO 2009) e no rio Madeira (GOULDING 1980).

Ao comparar as expedições que ocorreram na FLONA, no PNMT e em um trecho do rio Amapari, observa-se, por meio do dendrograma apresentado na Figura 8.104, que, quando as expedições foram mais próximas de áreas de fronteiras com as unidades de conservação, como os rios Mutum e Amapari, estes se agruparam (Mutum – Araguari com mais de 85%) e REBIO e Amapari (com mais de 90% de agregação). Isso ocorre porque as áreas apresentaram, aparentemente, ocorrências de espécies em comum em relação às outras, provavelmente pela pressão de pesca, pela metodologia utilizada nas coletas e pela quantidade de coletas realizadas.

Figura 8.104. Dendrograma baseado na percentagem de desagregação entre as coletas feitas no trecho do rio Araguari, município de Porto Grande (P.G.) e na Área de Influência Regional. MAPAONI: rio Mapaoni; AMA/ANA: confluência do rio Amapari com o rio Anacuí; ANACUÍ: rio Anacuí; ANOTAIE: rio Anotaei; MUTUM: rio Mutum, todos localizados no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. FLONA: Floresta Nacional do Amapá; REBIO: Reserva Biológica do Lago Piratuba; Amapari: trecho do rio Amapari.



8.5.5.3.2 Abundância e Constância

Considerando todos os exemplares capturados, o período de maior abundância foi o de seca, no qual foram obtidos 51,36% dos exemplares. Os índices de captura por unidade de esforço, CPUE, ou de abundância relativa de acordo com a sazonalidade, foram relativamente iguais com menos de um indivíduo por metro quadrado de rede por hora (Tabela 8.39).

Tabela 8.39. Abundância relativa (ind/m²/h) e absoluta para todas as espécies coletadas de acordo com a sazonalidade.

Período	CPUE _n	N.º de Indiv.
Cheia	0.056	179
Seca	0.059	189
Total	0.115	368

O período de seca foi o mais abundante devido ao fato das espécies se localizarem em ambientes de maior facilidade para pesca. Em relação à composição específica da ictiofauna e sua distribuição na abundância, observou-se que seis espécies perfazem 43,21% da abundância absoluta total capturada nas malhadeiras. São elas, em ordem decrescente: *Hemiodus unimaculatus* (sardinha), *Serrasalmus rhombeus* (piranha preta), *Ageneiosus* sp. (mandubé), *Geophagus surinamensis* (acarã), *Hoplias aimara* (trairão) e *Ageneiosus inermis* (mandubé). Estes resultados indicam, mais uma vez, que poucas espécies apresentam uma abundância importante em locais de coleta. Muitas outras ocorreram apenas com poucos indivíduos (EIGENMANN 1912; MACARTHUR 1965; PIELOU 1969, 1975).

A avaliação numérica, em termos de constância, registrou, aproximadamente, 82,69% das espécies como acidentais, cerca de 0,09% como acessórias e os restantes 0,08% como constantes (Tabela 8.40).

Tabela 8.40. Percentagem de ocorrência e constância das espécies.

continua

Espécies	Num. De indiv.	Porcentagem	Constância
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	16	4.35	53.33
<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	6	1.63	20.00
<i>Aequidens</i> sp	3	0.82	13.33
<i>Aequidens tetramerus</i>	2	0.54	6.67
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	14	3.80	33.33
<i>Ageneiosus dentatus</i>	2	0.54	13.33
<i>Ageneiosus inermis</i>	20	5.43	20.00

Tabela 8.40. Percentagem de ocorrência e constância das espécies.

Espécies	Num. De indiv.	Porcentagem	conclusão
			Constância
<i>Ageneiosus</i> sp	26	7.07	33.33
<i>Astyanax</i> sp	4	1.09	20.00
<i>Boulengerella cuvieri</i>	11	2.99	46.67
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	1	0.27	6.67
<i>Bryconamericus</i> sp	1	0.27	6.67
<i>Charax</i> sp	6	1.63	20.00
<i>Cichla monoculus</i>	2	0.54	13.33
<i>Cichla temensis</i>	9	2.45	20.00
<i>Curimata</i> sp	6	1.63	20.00
<i>Cynopotamus</i> sp	4	1.09	20.00
<i>Cyphocharax</i> sp	2	0.54	6.67
<i>Doras carinatus</i>	1	0.27	6.67
<i>Electrophorus electricus</i>	1	0.27	6.67
<i>Geophagus surinamensis</i>	24	6.52	26.67
<i>Gymnotus</i> sp	1	0.27	6.67
<i>Hemiancistrus</i> sp	11	2.99	20.00
<i>Hemiancistrus</i> sp1	1	0.27	6.67
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	39	10.60	53.33
<i>Hoplias Aimara</i>	21	5.71	60.00
<i>Hoplias malabaricus</i>	7	1.90	33.33
<i>Hypostomus plecostomus</i>	5	1.36	20.00
<i>Hypostomus</i> sp	5	1.36	6.67
<i>Leporinus fasciatus</i>	8	2.17	20.00
<i>Leporinus friderici</i>	6	1.63	20.00
<i>Leporinus megalepis</i>	4	1.09	6.67
<i>Leporinus pachycheilus</i>	6	1.63	6.67
<i>Leporinus</i> sp	6	1.63	6.67
<i>Loricaria</i> sp	4	1.09	13.33
<i>Loricariichthys</i> sp	1	0.27	6.67
<i>Metynnis lippincottianus</i>	2	0.54	6.67
<i>Metynnis</i> sp	3	0.82	13.33
<i>Myleus rubripinnis</i>	3	0.82	13.33
<i>Myleus</i> sp	1	0.27	6.67
<i>Pimelodus blochii</i>	5	1.36	13.33
<i>Pimelodus</i> sp	4	1.09	13.33
<i>Pseudancistrus</i> sp cf	1	0.27	6.67
<i>Satanoperca</i> sp	5	1.36	20.00
<i>Serrasalminae</i> 1	5	1.36	13.33
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	29	7.88	73.33
<i>Serrasalmus</i> sp	1	0.27	6.67
<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	0.27	6.67
<i>Tometes</i> sp	8	2.17	20.00
<i>Triporthes albus</i>	4	1.09	20.00
<i>Triporthes curtus</i>	1	0.27	6.67
<i>Triporthes</i> sp	9	2.45	13.33

8.5.5.3.3 Frequência e Ocorrência

Ao analisar as 52 espécies, observa-se que 36,54% apareceram em apenas um ponto, 19,23% ocorreram em dois pontos e 44,23% ocorreram em três ou mais pontos. A ocorrência de mais de 36% das espécies em apenas um ponto pode sugerir que essas espécies tenham preferência por determinados microhabitats e, desse modo, possuam distribuição restrita na área de estudo.

Com a implantação do empreendimento, possivelmente, alguns microhabitats serão perdidos, principalmente os de corredeiras. Algumas espécies vivem exclusivamente nesses ambientes, como por exemplo, *Leporinus pachycheilus* (piauí), que se alimenta de uma macrófita existente nas rochas. Em termos de alimentação, espécies como o pacu (*Myleus rubripinnis*), que se alimenta de flores e frutos que caem nas margens do rio, poderão ficar cada vez mais raras em áreas próximas ao empreendimento. Isso se deve ao alagamento das margens no trecho do reservatório, com consequente perda da floresta de várzea. *Serrasalmus rhombeus* ocorreu em quase todos os pontos, o que significa que essa espécie possui ampla distribuição ao longo da área estudada.

8.5.5.3.4 Estrutura em Comprimento

A região neotropical é a mais rica em número de espécies. Estima-se que possa atingir até 8.000 espécies apenas em água doce. A maior parte dessa diversidade pode ser atribuída aos peixes de pequeno e médio porte (VAZZOLER 1996). Incluem-se na categoria de pequeno porte aquelas espécies com comprimento total máximo menor do que 200 mm. As de médio porte são aquelas de comprimento variando entre 200 e 400 mm. Enquanto as de grande porte são as maiores do que 400 mm (VAZZOLER 1996).

Levados em consideração todos os peixes medidos, em um total de 270, e considerando as 44 espécies mensuradas, observa-se que 34,09% das espécies podem ser consideradas de pequeno porte, 59,09% de médio porte e 0,07% de grande porte. Dentre as espécies capturadas neste estudo, nenhuma faz parte da lista de espécies em extinção, segundo dados da IUCN, IBAMA e CITES.

No município de Porto Grande existe uma Colônia de Pescadores, mas não há acompanhamento do desembarque das espécies. Segundo informações coletadas com moradores da área, as principais espécies capturadas são: *Myleus pacu*, *Myleus rubripinnis*, *Tometes sp*, *Hoplias aimara*, *Hoplias malabaricus*, *Boulengerella cuvieri* e *Cichla temensis*. No mercado de peixe da cidade de Porto Grande, segundo os comerciantes, os principais tipos de peixes vendidos, tais como o curimatã, o surubim e a pescada branca, procediam do Estado do Amazonas.

8.5.5.4 Conclusões

A pesca praticada no rio Araguari é realizada de maneira tradicional, sendo utilizados artefatos simples, o que permite classificá-la como artesanal. Diegues (1988) definiu a pesca artesanal como aquela em que o pescador sozinho, ou em parceria, participa diretamente da captura do pescado, utilizando instrumentos relativamente simples.

Alguns dados secundários indicam uma diversidade importante do sistema hídrico que inclui o rio Araguari e os corpos d'água próximos, tais como igarapés e lagos da região. Nos trabalhos de Gama (2004 e 2006a), por exemplo, foram reportadas 168 espécies de peixes para o lago Piratuba e para o rio Araguari, bem como 207 para o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, obtidas em várias expedições, totalizando 115 amostragens.

Comparativamente, Siqueira-Souza e Freitas (2003) estudaram comunidades de peixes de lagos do Solimões e identificaram 98 espécies, distribuídas em 67 gêneros, 21 famílias e cinco ordens. A ordem Characiformes foi a mais abundante, com o número mais representativo na família Serrasalmidae, seguida pela família Cichlidae. A espécie mais abundante foi *Pygocentrus nattereri* (piranha), com 814 espécimes, seguida por *Liposarcus pardallis* (acari), com 362 espécimes. Os autores mostraram que a diversidade tem um gradiente inverso com relação ao fluxo do rio.

Ainda para efeitos comparativos, Camargo *et al.* (2005), trabalhando com a ictiofauna de tributários do médio-baixo Tapajós e Curuá, observaram 146 espécies, sendo os Characiformes e Siluriformes as ordens que apresentaram maiores diversidades de famílias e espécies. A família Characidae é a maior da ordem dos Characiformes e apresenta uma variedade de formas reunidas em cerca de 30 subfamílias, o que torna difícil sua caracterização. Peixes das subfamílias Serrasalmidae (piranhas) e Myelinae (pacus) possuem corpo alto e comprimido lateralmente, sendo carnívoros e onívoros, respectivamente (SILVANO *et al.* 2001; MELO *et al.* 2005).

Os Anostomidae são um grupo de peixes composto por cerca de 135 espécies, restritas à América do Sul e com representantes em todas as bacias hidrográficas do Brasil. Conhecidos popularmente como piaus, esse grupo de peixes tem elevada importância comercial. Possuem corpo roliço e boca pequena, com uma única série de dentes no pré-maxilar e no dentário. A maioria desses peixes é onívora, com tendência a herbivoria, consumindo invertebrados, principalmente insetos, além de frutos. Algumas espécies se alimentam também de algas filamentosas. Podem alcançar até cerca de 40 cm de comprimento e mais de 3 kg. Esses peixes fazem piracema (SILVANO *et al.* 2001; MELO *et al.* 2005).

Os peixes conhecidos como traíras, trairões e jijos pertencem à família Erythrinidae. São facilmente identificáveis pelo corpo roliço cilíndricos, com coloração escura, geralmente marrom com manchas negras e claras, sem nadadeira adiposa, com bocas amplas e grande número

de dentes caninos. São carnívoros, alimentando-se principalmente de peixes, e bastante resistentes a baixos níveis de oxigênio na água (SILVANO *et al.* 2001; MELO *et al.* 2005).

A família Ctenoluciidae está representada por sete espécies, cinco das quais ocorrem no Brasil. Embora apenas uma delas comprovadamente ocorra no rio Araguari, há indícios de uma outra espécie. São conhecidos popularmente como “bicudas”. Piscívoras, alimentam-se principalmente de pequenos caracíformes. Caçam seu alimento, geralmente, nas proximidades da superfície em grande velocidade (SILVANO *et al.* 2001; MELO *et al.* 2005).

Depois dos Characidae, a família Loricariidae possui o maior número de espécies na América do Sul. Os peixes dessa família possuem a parte anterior do corpo coberta por três ou mais séries de placas ósseas. A boca é sempre inferior, com lábios grandes. Os dentes são alongados e geralmente bífidos, sendo utilizados para raspar o substrato duro do fundo dos rios onde vivem. São conhecidos como cascudos ou acarís. Ocupam diversos tipos de ambientes, desde cachoeiras de rios até lagoas ou poças de água estagnadas. Estão, geralmente, associados ao fundo dos ambientes aquáticos ou substratos, como troncos e rochas (SILVANO *et al.* 2001; MELO *et al.* 2005).

Os peixes da família Ageneiosidae (mandubés) podem ser reconhecidos pela presença de uma nadadeira anal muito longa e do corpo coberto por pele, sem placas ou escamas. A nadadeira dorsal se localiza muito próxima à cabeça. Esses peixes possuem acentuado dimorfismo sexual, mais evidente no período de reprodução, quando os machos apresentam um espinho muito grande na região anterior da nadadeira dorsal. Algumas espécies são pelágicas, habitando rios e lagos. Alimentam-se de insetos, microcrustáceos, restos vegetais e algas. Possuem hábitos noturnos e crepusculares (SILVANO *et al.* 2001; MELO *et al.* 2005).

Os Cichlidae se caracterizam por apresentar linha lateral dividida em dois ramos: um anterior, que ocorre mais dorsalmente e outro posterior, que corre sobre o meio do pedúnculo caudal. Possuem os raios anteriores das nadadeiras dorsal e anal e os primeiros da ventral transformados em espinhos. Essa família congrega um dos maiores grupos de peixes de água doce do mundo. Na América do Sul, conta com aproximadamente 290 espécies, o que representa entre 6 e 10% da ictiofauna de água doce deste continente. A maioria das espécies possui comportamento territorial, ou seja, defende um certo espaço, onde se alimenta e se reproduz. Também possuem cuidados parentais, fazem ninhos e cuidam dos ovos e filhotes, comportamento pouco comum entre os peixes. São peixes evolutivamente avançados, com padrões comportamentais muito complexos (SILVANO *et al.* 2001; MELO *et al.* 2005).

As maiores diversidades foram observadas em locais onde ocorrem macrófitas aquáticas. Nesses ambientes, a equitabilidade mostrou-se baixa, menor do que 0,60. Ao comparar estes dados com os divulgados por Silva e Silva (2007), em relação aos levantamentos realizados na Reserva Biológica do Lago Piratuba, onde o valor encontrado foi de 3,47 bits/ind, pode-se concluir que o ambiente analisado no presente estudo possui uma diversidade muito maior. Os valores de

equitabilidade para este estudo foram menores do que 0,60, um montante baixo que indica que o ambiente pode estar sendo dominado por uma única espécie. Gama (2006a) obteve valores altos de índice de diversidade e equitabilidade para a Floresta Nacional do Amapá em duas expedições, o que indica a boa condição do ambiente.

Para registro e indicação comparativa, Santos (1995), ao estudar os impactos da Hidrelétrica Samuel sobre as comunidades de peixes do rio Jamari (Rondônia), encontrou 122 espécies. Dessas, 82 foram encontradas na fase de pré-enchimento e o mesmo número na fase pós-enchimento. Além disso, 30% das espécies foram comuns às duas fases. O autor observou, também, que algumas espécies muito frequentes na fase de pré-enchimento não apareceram na fase pós-enchimento. Santos e Oliveira Jr. (1999), ao estudar a pesca no reservatório da Hidrelétrica de Balbina, Amazonas, mostraram que as principais modificações ocorridas na área do reservatório, antes e após a instalação da hidrelétrica, referem-se à transparência da água e à profundidade, não havendo dados a respeito de peixes antes e depois da construção.

Considerando o esforço amostral neste trabalho, as estimativas parecem bastante adequadas e podem ser consideradas baixas em comparação com outros estudos na Amazônia, tais como os desenvolvidos por Merona (1986/1987) no baixo Tocantins; por Ferreira *et al.* (1988) em Roraima; por Goulding *et al.* (1988) no rio Negro, Amazonas; assim como por Santos (1991), em Rondônia.

O índice de diversidade encontrado neste estudo deverá ser utilizado no futuro como parâmetro de comparação para o monitoramento das novas condições ambientais geradas a partir da implantação do aproveitamento hidrelétrico em questão. A perda de diversidade, bem como a mudança na estrutura e composição da ictiofauna, devem ser entendidas como consequências de mudanças no meio ambiente, principalmente no que diz respeito à disponibilidade de recursos. Isto é particularmente verdadeiro para espécies que utilizam fontes externas na dieta, como as espécies frugívoras. A combinação destes três fatores (estrutura, riqueza e diversidade) deve ser utilizada como indicador de qualidade ambiental.

Se considerar a carência de estudos detalhados dessa fauna para a Amazônia e, particularmente para a região em estudo, de influência direta do aproveitamento Cachoeira Caldeirão, as informações geradas para este diagnóstico foram muito valiosas para a avaliação dos impactos ambientais sobre a ictiofauna. Contudo, os conhecimentos atualmente disponíveis para a ictiofauna regional não são suficientes para um diagnóstico definitivo sobre o estado atual de conservação do sistema. Assim, estudos mais duradouros e detalhados – sobre composição específica, reprodução e alimentação da comunidade íctica, bem como sobre a representação das classes de tamanho de cada espécie nas capturas – se fazem necessários para formar uma base comparativa mais precisa para fins de gestão socioambiental na bacia hidrográfica. Ou seja, estes indicadores de qualidade da ictiofauna podem ser inicialmente utilizados para avaliação dos

impactos ambientais, mas deverão ser melhor acompanhados quando da implantação do monitoramento ambiental do empreendimento, com amostragens padronizadas e regulares, espacial e temporalmente, para, dessa forma, detectar possíveis tendências da diminuição da abundância (através da CPUE média) ou aumento da pressão pesqueira (através do tamanho médio dos exemplares de cada espécie) ao longo do tempo.

8.5.6 FITOPLÂNCTON E ZOOPLÂNCTON

8.5.6.1 Introdução

O plâncton é um compartimento da comunidade de organismos aquáticos e tem sido incluído nos estudos a respeito dos ambientes aquáticos desde que os primeiros trabalhos desse tipo foram realizados. Define-se plâncton como compartimento da biota aquática que habita a coluna d'água, passível às ações das correntes. São importantes fontes de alimentos para muitos organismos aquáticos e, para efeito de estudo, comumente separados em fitoplâncton e zooplâncton.

Na Amazônia, os trabalhos inicialmente se concentraram na região central (UHERKOVICH 1984; ROBERTSON e HARDY 1984), tendo sido relegadas as regiões mais periféricas e de difícil acesso. Outro aspecto importante desses estudos é a falta de continuidade temporal, com esforços de coleta pulverizados temporal e espacialmente. Ou seja, não constituem séries históricas robustas em um mesmo local. O Estado do Acre teve seus primeiros estudos sobre o plâncton feitos por Sendacz e Costa (1991) e, mais recentemente, Keppeler (2003) e Keppeler e Hardy (2004), os quais descreveram a dinâmica do zooplâncton em lagos de várzea. Em região mais próxima à foz do rio Amazonas, Huszar e Reynolds (1997) e Melo *et al.* (2004) estudaram a comunidade fitoplanctônica em lagos do Estado do Pará. Apesar desses estudos, inúmeras regiões da Amazônia ainda não foram amostradas e até o presente não existem trabalhos publicados para o Estado do Amapá.

Os estudos sobre plâncton de água doce na Amazônia têm estado concentrados em levantamentos de diversidade e de aspectos ecológicos da comunidade, tais como produtividade primária e secundária, predação, distribuição espacial, bem como migrações verticais e horizontais e suas implicações para a dinâmica dos ambientes aquáticos. Nesses ambientes, os de natureza predominantemente lântica foram mais estudados do que os lóticos (WANTZEN *et al.* 2006).

Em menor escala, encontram-se trabalhos que relacionam esses fenômenos biológicos com alterações ambientais e seus efeitos. Por exemplo, no Lago Batata, Pará, Huszar (2000) verificou a relação entre a comunidade fitoplanctônica e os rejeitos de mineração de bauxita na bacia do rio Trombetas. Há também estudos ecotoxicológicos, como os de Nascimento *et al.* (2007), que

encontraram contaminação significativa do plâncton por mercúrio. Há indícios de que a bioacumulação tenha um papel importante nesse processo, com predadores apresentando quantidades muito mais elevadas de mercúrio do que os consumidores de menor ordem (SAMPAIO DA SILVA 2006).

8.5.6.2 Fitoplâncton

A comunidade fitoplanctônica é constituída por algas microscópicas flutuantes na coluna d'água, as quais, assim como os vegetais, convertem, através da fotossíntese, carbono inorgânico em compostos de alta energia (BONEY 1989). Estes se tornam disponíveis às teias tróficas aquáticas quando consumidos por organismos heterótrofos, a exemplo do que ocorre com os componentes do zooplâncton.

Os estudos sobre o fitoplâncton da Amazônia tiveram início com Ehrenberg (1843), mas apenas na segunda metade do século XX ocorreu um aumento relativo nas publicações. Tais trabalhos dão ênfase aos aspectos ecológicos e taxonômicos das algas planctônicas, de acordo com os tipos de ambientes, bem como com as fases do pulso de inundação, cujas alterações físicas, químicas e físico-químicas no ambiente produzem alterações morfológicas, anatômicas, fisiológicas, fenológicas e/ou etológicas na biota (JUNK *et al.* 1989).

Em levantamento bibliográfico realizado, Huszar (1994) listou um total de 66 trabalhos para a região amazônica, relacionados à ecologia e à sistemática. Alguns desses estudos, além de outros posteriores, são citados neste texto.

Uherkovich (1984), em revisão dos táxons fitoplanctônicos da Amazônia, verificou a existência de 389 táxons de caráter cosmopolita, sendo 319 *Desmidiaceae*, 43 *Bacillariophyceae* e 33 pertencentes a outros grupos. Schmidt (1973), por sua vez, ao estudar a produção primária do fitoplâncton no lago Castanho, lago de várzea distante 50 km de Manaus, registrou ser esta dependente do nível da água, tendo a luz como principal fator limitante. Como contribuição para o conhecimento da flora planctônica da Amazônia e para a descoberta de novas espécies, citam-se os trabalhos de Meyer *et al.* (1997), Menezes e Huszar (1997), Kristiansen e Menezes (1998), Keppeler *et al.* (1999a, b) e Lopes e Bicudo (2003).

A importância das algas planctônicas como início de diversas teias tróficas aquáticas foi avaliada por Araújo-Lima *et al.* (1986) e Forsberg *et al.* (1993), os quais verificaram ser o fitoplâncton a principal fonte de carbono para várias espécies de peixes comerciais da região amazônica, apesar de sua produtividade ser inferior à das demais fontes de carbono vegetal originadas da floresta. Também com ênfase na produtividade primária, Carvalho *et al.* (2001), ao comparar as variáveis limnológicas de lagoas de oito planícies de inundação, verificaram maior produtividade do fitoplâncton durante o período de águas baixas nos ambientes amazônicos.

Além das pesquisas em produção fitoplanctônica, os aspectos taxonômicos e ecológicos estudados e divulgados auxiliam a compreensão da dinâmica do meio e permitem desenvolver melhores estratégias de conservação. Isso porque a composição e a estrutura dessa comunidade são reflexos das características geomorfológicas e da biota dos diversos ambientes, bem como das possíveis ações antrópicas (REYNOLDS 1984; UHERKOVICH 1984; BONEY 1989; DARWICH *et al.* 2006).

Nesse sentido, Huszar e Reynolds (1997) registraram, no lago Batata, a variação da comunidade fitoplanctônica relacionada ao ciclo hidrológico do ambiente. Observou-se a predominância de algas do nanoplâncton (<20µm) na cheia, mudando para a maior ocorrência de *Zygnemaphyceae* e *Bacillariophyceae* na vazante. Já na fase de águas baixas foi verificada uma maior ocorrência de *Cyanophyceae*. Durante a enchente, novamente foi registrada dominância das *Zygnemaphyceae*.

Mais recentemente, Melo *et al.* (2004) verificaram maior representatividade de algas *Chlorophyceae*, da ordem *Chlorococcales*, bem como de flagelados dos filos *Chrysophyceae* e *Cryptophyceae*, nos lagos Batata e Mussurá, situados na bacia do rio Trombetas, Estado do Pará. Observaram, ainda, variações na distribuição da comunidade fitoplanctônica entre esses dois ambientes, resultantes de suas diferenças hidrográficas e hidrológicas.

Em seguida, Nabout *et al.* (2005), em trabalho realizado no rio Araguaia, registraram a ocorrência de 292 táxons, em sua maioria pertencentes à classe *Chlorophyceae*, com maior abundância da classe *Cryptophyceae* durante o período de águas baixas.

Para o lago Tupé, corpo lântico de águas pretas situado à margem esquerda do baixo rio Negro, Melo *et al.* (2006a, b) registraram de 118 táxons, com maior ocorrência da classe *Bacillariophyceae* e distribuição dos organismos também em relação ao ciclo hidrológico. Além disso, registraram 107 táxons apenas da classe *Zygnemaphyceae*, com incremento de sua riqueza específica durante os períodos de seca e enchente. Em comparação, para ambientes de águas brancas, Ibañez (1998) encontrou no lago Camaleão um total de 262 táxons, com maior dominância da classe *Euglenophyceae* (81%) e maior diferença entre as estações de coleta durante o período de seca.

Em relação ao fitoplâncton, com vistas a entender o ambiente a partir de sua biota e vice-versa, a classificação dos organismos passou a ser determinada não apenas de acordo com o sistema de Linnaeus, mas também através da utilização dos chamados grupos funcionais. Este último modelo leva em consideração além do sistema convencional, o grupamento de organismos que respondem similarmente a determinadas características do ambiente (REYNOLDS 1980, 1997, 2002; PADISÁK *et al.* 2003, 2006).

Para ambientes amazônicos, os grupos funcionais foram utilizados pela primeira vez no trabalho de Melo e Huszar (2000); tal classificação também pode ser encontrada no trabalho de

Nabout *et al.* (2005). Apesar do crescente número de trabalhos na região, nota-se que, devido às dimensões da Amazônia e sua elevada diversidade, mais estudos acerca do fitoplâncton são necessários, no sentido de oferecer novos subsídios para a compreensão deste ambiente e permitir sua melhor conservação.

Especificamente para o Amapá, a ausência de estudos publicados sobre taxonomia e/ou ecologia do fitoplâncton nas bacias hidrográficas e corpos d'água do Estado – incluindo a Área de Abrangência Regional do AHE Cachoeira Caldeirão, que compreende a bacia do rio Araguari – aumenta a relevância das pesquisas referentes a essa comunidade.

8.5.6.3 Zooplâncton

Fazem parte do zooplâncton os animais que flutuam livremente no meio aquático, com deslocamento determinado pelas correntes e pela mistura da coluna d'água. Seu tamanho varia de poucos micrômetros a cerca de dois milímetros. São bastante sensíveis a mudanças ambientais e apresentam respostas rápidas a distúrbios devido ao seu reduzido tamanho, ao elevado número de indivíduos e às altas taxas de renovação das populações. Desempenham um papel importante na rede trófica ao servir de alimento para peixes e predadores invertebrados, bem como por forragear grandes quantidades de algas, bactérias, protozoários e outros invertebrados, além de detritos.

Em ambientes lênticos (lagos e represas), os principais grupos taxonômicos presentes são os Copepoda (ordens Calanoida e Cyclopoida), Cladocera e Rotifera. Já em ambientes lóticos (rios e águas corrediças), os grupos predominantes são os Rotifera, Protoza (especialmente tecamebas) e larvas de diversos grupos zoológicos. De maneira geral, a distinção entre esses dois tipos de ambientes é feita de maneira a colocar o primeiro como favorecedor das populações planctônica e o segundo como um mero carreador, que tem na alta turbulência o grande fator limitante. Dessa forma, o termo potamoplâncton não se aplicaria aos ambientes lóticos do ponto de vista ecológico, especialmente no sentido de mantenedor de uma comunidade ao longo do tempo. Por outro lado, densidades substanciais, não só de zooplâncton mas também de peixes e invertebrados bênticos, já foram encontrados na calha principal de rios anteriormente tidos como relativamente depauperados. Portanto, ainda não há consenso sobre o papel dos ambientes lóticos na dinâmica e na produtividade dos sistemas aquáticos.

A diversidade do zooplâncton é considerada alta, especialmente em lagos e represamentos. Os organismos típicos do plâncton são relativamente bem conhecidos e podem, geralmente, ser identificados em nível de gênero ou até mesmo espécie. Por outro lado, regiões pouco amostradas, como as da bacia do rio Araguari, compreendem grande quantidade de táxons endêmicos ou mesmo ainda não descritos, o que dificulta a sua identificação.

Para um panorama amazônico, temos estimativas do número de espécies em torno de 14 para Cladocera, sete para Copepoda e 50 para Rotifera, com diferentes graus de endemismo e consideráveis diferenças tanto na composição quanto nas densidades de acordo com os tipos de água – brancas, pretas e claras (BRANDORFF e ANDRADE 1978). Robertson e Hardy (1984) fizeram um levantamento do zooplâncton registrado para a Amazônia e listaram 250 espécies de rotíferos, 20 de cladóceros e 40 de Copepoda (em sua maioria da ordem Calanoida). A diversidade é mais elevada durante o período de cheia, quando o número de rotíferos, especialmente, aumenta com a subida das águas.

Trabalhos de levantamento de biodiversidade demandam uma amostragem o mais completa e ampla possível, tanto com relação ao número de organismos observados (variação entre indivíduos) quanto com relação a organismos de diferentes regiões (variação entre populações de diferentes locais e limites mínimos de ocorrência). Portanto, as coletas realizadas em regiões pouco conhecidas são de grande importância, uma vez que trazem informações que ajudam a elucidar questões de ocorrência e distribuição, além de, eventualmente, registrar novos táxons não existentes em outras áreas. Além disso, ajudam a identificar eventuais modificações ao longo do tempo, possibilitando comparações com outros momentos no ambiente.

Na região da foz do Amazonas o número de trabalhos é pequeno, podendo ser citado o de Melo *et al.* (2006). Para o Estado do Amapá não foram encontradas publicações sobre o zooplâncton de água doce. Nenhuma das bacias parece ter sido amostrada e, se o foram, nenhuma publicação a respeito foi encontrada. Portanto, a bacia do rio Araguari não possui nenhum estudo sobre zooplâncton e os levantamentos realizados para este EIA, assim como os relativos ao EIA do AHE Ferreira Gomes, constituirão os primeiros para a região.

8.5.6.4 Procedimentos Metodológicos

Para o diagnóstico do plâncton, seguindo o regime de chuvas da região, uma amostragem foi realizada no ano de 2009, durante o período chuvoso (de 17 a 19 de abril). Uma segunda amostragem foi realizada no período de estiagem (de 11 a 14 de agosto) para entendimento da dinâmica da comunidade planctônica em diferentes fases do ciclo hidrológico (Vide Mapa 17 - Vol. VII).

Para auxiliar na interpretação do comportamento dessa comunidade, os resultados foram relacionados com as medidas das variáveis limnológicas, realizadas pelo grupo do Meio Físico. Pelo mesmo motivo, os pontos de amostragem foram coincidentes com os escolhidos pelo supracitado grupo.

8.5.6.4.1 Etapa de Campo

A primeira campanha de coleta permitiu amostrar as regiões a montante da UHE Coaracy Nunes, correspondentes à Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. Foram amostrados cinco pontos ao longo da calha principal e das margens do rio Araguari (Tabela 8.41 e Figura 8.105). Na calha do rio, a correnteza era mais forte e não havia nenhum ponto de ancoragem, razão pela qual a amostragem foi realizada na parte mais profunda. Na margem, onde a correnteza era mais fraca, a amostragem, geralmente, ocorreu próxima a bancos de macrófitas ou de alguma forma de substrato.

Tabela 8.41. Locais amostrados durante as coletas realizadas em 17 e 19 de abril e em 13 e 14 de agosto de 2009, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Ponto	Data	Local	Latitude	NS	Longitude	EW
1	17-04-09/13-08-09	Porto Grande	00°43'02,6"	N	51°27'14,7"	W
2	17-04-09/13-08-09	Porto Grande	00°44'06,1"	N	51°23'07,7"	W
3	17-04-09/13-08-09	Porto Grande	00°47'51,0"	N	51°19'06,0"	W
4	17-04-09/13-08-09	Porto Grande	00°49'01,6"	N	51°17'50,9"	W
5	17-04-09/13-08-09	Porto Grande	00°50'10,0"	N	50°10'45,0"	W
C.N.	13-08-09	UHE Coaracy Nunes	00°54'36,9"	N	51°15'48,2"	W

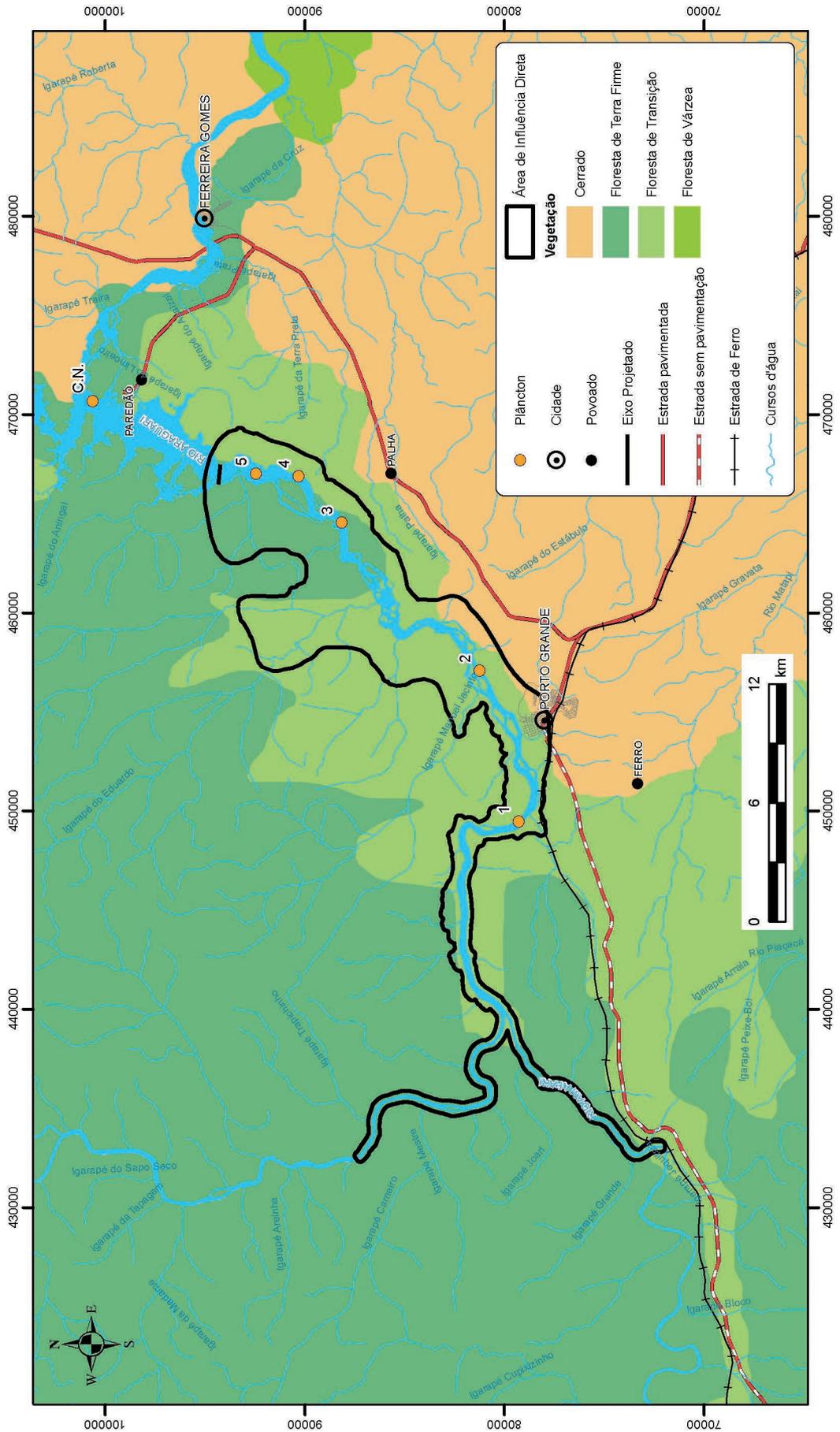


Figura 8.105. Pontos de coleta de plâncton na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Para a análise qualitativa do plâncton, as amostras foram coletadas através de arrastos horizontais e verticais na coluna d'água, com redes de fito e zooplâncton de abertura de malha de 20 μ m e 45 μ m, respectivamente. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidro de 100 ml, devidamente etiquetados, e fixadas com solução de Transeau para o fitoplâncton e formol para o zooplâncton.

Para os estudos quantitativos do fitoplâncton foram obtidas amostras através da coleta de água em frascos de vidro na profundidade de subsuperfície (subsup.) da água e na profundidade do limite da zona eufótica (l.z.e.). A primeira se encontra, aproximadamente, 20cm abaixo da linha de superfície, enquanto a outra corresponde a três vezes a profundidade de desaparecimento do disco de Secchi. A amostragem desta última é realizada com o auxílio de uma garrafa de coleta do tipo van Dorn. Essas amostras foram acondicionadas em frascos de vidro de 100mL e fixadas com solução de Lugol Acético.

Para o zooplâncton, as amostras foram obtidas através de arrasto vertical, do fundo até a superfície. O volume de água filtrado (V_f) através da rede, será calculado pela seguinte fórmula, apresentada por Tonolli (1971):

$$V_f = \pi \cdot r^2 \cdot d \cdot 1000$$

Onde:

r = raio da boca da rede ($r = 0,125m$)

d = altura da coluna d'água

1000 = fator de conversão para litros.

8.5.6.4.2 Etapa de Laboratório

Estudo Qualitativo do Fitoplâncton

Para a identificação do fitoplâncton, lâminas retiradas do material fresco e lâminas do material fixado foram confeccionadas e analisadas em microscópio óptico binocular. As microalgas foram identificadas a partir de dados obtidos em literatura especializada. Lâminas permanentes e amostras qualitativas foram depositadas no Herbário Amapaense do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.

Estudo Qualitativo do Zooplâncton

Para a identificação das espécies foram utilizadas, quando necessário, lâminas semipermanentes, preparadas segundo a metodologia proposta por Huys e Boxshall (1991). As lâminas foram examinadas e os organismos desenhados e identificados com o auxílio de um microscópio binocular, equipado com câmara clara. Lâminas permanentes e amostras qualitativas foram depositadas no Herbário Amapaense do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.

Estudo Quantitativo do Fitoplâncton

A densidade populacional fitoplanctônica é estimada pelo método de Utermöhl (1958), de acordo com os seguintes cálculos:

$$\text{Ind.mL}^{-1} = F * N_{\text{ind}}$$

Onde:

$F = 1/\text{mL contado}$

$$\text{mL contado} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de campos contados} * h_{\text{cam}} * s_{\text{b}}}{109}$$

$N_{\text{ind}} = \text{número de indivíduos contados}$

$h_{\text{cam}} = \text{altura da câmara de sedimentação (mm)}$

$s_{\text{b}} = \text{campo da objetiva } (\mu\text{m}^2).$

Para tanto, são utilizadas câmaras de sedimentação de tamanhos variados, dependendo da concentração de algas e do material em suspensão. No caso das amostras em questão, foram utilizadas câmaras de 10mL e 25mL, em função da elevada quantidade de minério encontrada. Unidades (células, colônias e filamentos) foram quantificadas em campos aleatórios (UHELINGER 1964), com auxílio de microscópio óptico invertido.

Estudo Quantitativo do Zooplâncton

No laboratório, cada amostra foi contada através de três (03) subamostras realizadas com uma pipeta pistão, tipo Stempel, de 5ml. O cálculo para determinar o número total de indivíduos em cada amostra foi feito pela fórmula:

$$\text{Número total de indivíduos} = n.250/5$$

Onde:

$n = \text{número de indivíduos contados (média das subamostras)}$

$250 = \text{volume do balão}$

$5 = \text{volume da subamostra.}$

Já o número de indivíduos por litro foi calculado pela fórmula:

$$\text{Indivíduos por litro} = (\text{número total de indivíduos})/V_{\text{f}}$$

Onde:

$V_{\text{f}} = \text{volume filtrado.}$

8.5.6.4.3 Tratamento dos Dados

A partir dos dados de densidade obtidos, foram realizadas as análises numéricas descritas a seguir.

a) Frequência de ocorrência (F.O.) (DAJOZ 1978)

Expressa em termos de porcentagem, empregando-se a fórmula:

$$FO = p \times 100/P$$

Onde:

p = número de amostras contendo a espécie

P = número total de amostras analisadas.

A partir do valor de F.O., foram distintas as seguintes categorias de espécies: constantes, espécies de $C \geq 70\%$; frequentes, aquelas com $30\% < C \leq 70\%$; esporádicas, espécies com $10\% \leq F < 30\%$; e raras, aquelas com $C < 10\%$.

b) Índices ecológicos da comunidade planctônica

As diversidades do fitoplâncton e zooplâncton foram avaliadas a partir da riqueza de espécies, da diversidade específica e da equitabilidade.

b.1) Riqueza de espécies

Número total de táxons presentes em cada amostra.

b.2) Diversidade Específica (H')

Estimada pelo Índice de Shannon-Wiener (SHANNON e WEAVER 1963) a partir dos dados de densidade expressa em bits.ind-1, segundo a expressão:

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Onde:

$p_i = N_i/N$

N_i = número total de indivíduos de cada espécie

N = número total de indivíduos na amostra.

b.3) Equitabilidade (Js)

Expressa em percentual, representa a uniformidade de distribuição das espécies no ambiente. Foi avaliada pela expressão:

$$J_s = 100(H'/\ln N)$$

Onde:

H' = índice de diversidade de uma amostra

N = número total de espécies na amostra.

8.5.6.5 Resultados

O plâncton encontrado apresentou uma composição tipicamente amazônica, com espécies que habitam as águas doces continentais e com diferentes graus de endemismo. Algumas espécies encontradas são cosmopolitas de água doce, amplamente distribuídas em diferentes continentes. Outras são endêmicas, ocorrendo apenas em alguns locais específicos de um único continente. Neste caso, o endemismo é da bacia amazônica.

Outro aspecto geral importante é a predominância de espécies litorâneas e/ou associadas a algum tipo de substrato. Isso se explica pelo fato de que as amostras foram tomadas em trechos de rio com correnteza forte o suficiente para arrastar essas espécies de seu habitat original e transportá-las ao longo da calha principal. Esse fenômeno pode ser compreendido também como uma estratégia de dispersão destes organismos.

Além dos resultados acima, outro aspecto verificado nas amostras de fito e zooplâncton foi a presença, em grande quantidade, de um material em suspensão, o qual parece ser minério de ferro. Ressalta-se que tal material não é normalmente encontrado em ambientes naturais.

8.5.6.5.1 Fitoplâncton

No presente levantamento foi registrada a presença de 53 táxons de algas planctônicas no trecho do rio Araguari correspondente à AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão (Tabela 8.42). Estes estão distribuídos nas classes Bacillariophyceae (sete táxons), Chlorophyceae (sete táxons), Chrysophyceae (20 táxons), Cryptophyceae (quatro táxons), Cyanophyceae (sete táxons), Euglenophyceae (sete táxons) e Raphidophyceae (um táxon).

Tabela 8.42. Lista geral dos táxons fitoplanctônicos encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, de acordo com Hoek *et al.* (1997).

continua

Classe	Taxons
Bacillariophyceae	<i>Achnanthes cf. lanceolata</i> (Brébisson) Grunow
	<i>Eunotia cf. pirla</i> Carter
	<i>Achnanthes</i> sp
	<i>Eunotia</i> sp
	<i>Gomphonema</i> sp
	<i>Pinnularia</i> sp
	<i>Urosolenia eriensis var. morsa</i> (W. e G. S. West) Torgan
Chlorophyceae	<i>cf. Kirchneriella contorta</i> (Schmidle) Bohl
	<i>Chlamydomonas</i> sp
	<i>Chlaydomonas</i> sp2
	<i>Chlorella cf. minutíssima</i> Fott e Novák
	<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur in Bréb.) Kom-Legn
	<i>Monoraphidium tortile</i> (W. e G. West) Kom-Legn
Chrysophyceae	<i>Oocystis</i> sp
	<i>cf. Chrysococcus minutus</i> (Fritsch) Nygaard
	<i>cf. Chrysopora fenestrata</i> Pascher
	<i>cf. Ochromonas vischerii</i> Bourrelly
	<i>cf. Spiniferomonas</i> sp.
	<i>Chromulina cf. elegans</i> Doflein
	<i>Chromulina cf. ettliei</i> Hindák
	<i>Chromulina cf. miktoplankton</i> (Pascher) Pascher
	<i>Chromulina cf. mínima</i> Doflein
	<i>Chromulina cf. nannos</i> Naumann
	<i>Chromulina cf. minuta</i> Doflein
	<i>Chromulina cf. obconica</i> Scherffel
	<i>Chromulina cf. ovalis</i> Klebs
	<i>Chromulina cf. pygmaea</i> Nygaard
	<i>Chromulina cf. rosanoffii</i> (Woronin) Butschli
	<i>Chromulina cf. sphaerica</i> Bachmann
	<i>Chrysococcus cf. rufescens</i> Klebs
	<i>Mallomonas</i> sp.
	<i>Ochromonas aff. minúscula</i> Conrad
	<i>Ochromonas cf. silvarum</i> Doflein
<i>Ochromonas</i> sp.	
Cryptophyceae	<i>Cf. Chroomonas</i> sp.
	<i>Cryptomonas</i> sp.
	<i>Cryptomonas cf. erosa</i> Ehrenberg
	<i>Cryptomonas cf. brasiliensis</i> Castro, Bicudo e Bicudo

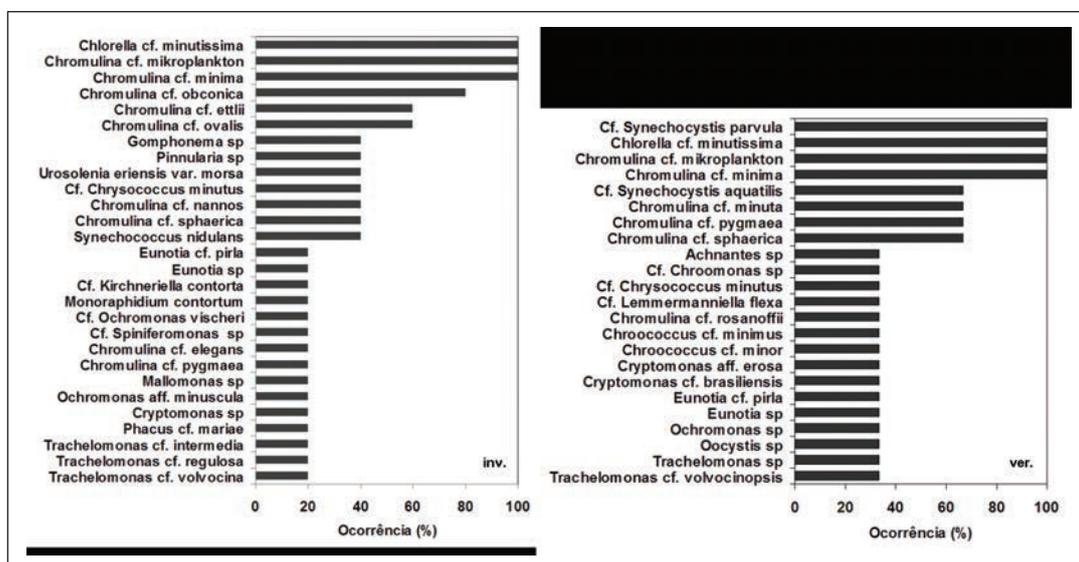
Tabela 8.42. Lista geral dos táxons fitoplantônicos encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, de acordo com Hoek *et al.* (1997).

Classe	Taxons
Cyanophyceae	<i>cf. Chroococcus minimus</i> (Keissler) Lemmermann
	<i>cf. Lemmermanniella flexa</i> Hindák
	<i>cf. Synechocystis parvula</i> Perfiliev
	<i>cf. Synechococcus nidulans</i> (Pring.) Kom. in Bourr.
	<i>Chroococcus cf. minor</i> (Kutzing) Nägeli
	<i>Chroococcus cf. vacuolatus</i> Skuja
	<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauvageau
Euglenophyceae	<i>Phacus cf. mariae</i> Deflandre
	<i>Trachelomonas cf. intermedia</i> Dangeard
	<i>Trachelomonas cf. oblonga</i> Lemmermann
	<i>Trachelomonas cf. regulosa</i> (Stein) Deflandre
	<i>Trachelomonas cf. volvocina</i> Ehrenberg
	<i>Trachelomonas cf. volvocinopsis</i> Swir.
Raphidophyceae	<i>Gonyostomum cf. semen</i> (Ehr.) Diesing

conclusão

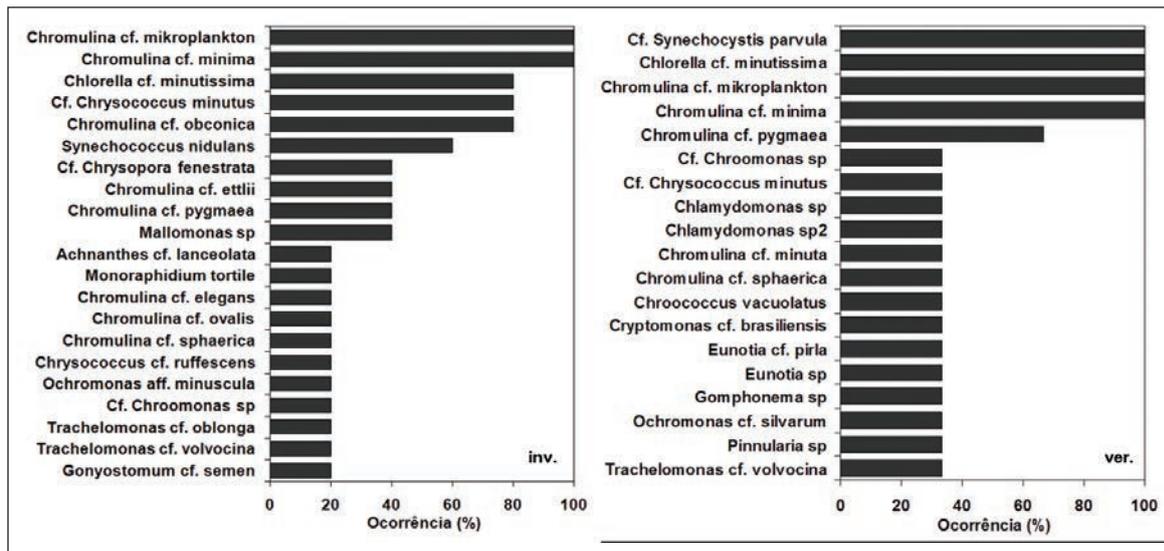
Em todas as amostras, as Chrysophyceae tiveram maior frequência de ocorrência, bem como maiores densidades, seguidas das Chlorophyceae (Figuras 8.106, 8.107 e 8.108). De modo geral, observaram-se maiores densidades nas amostragens de agosto de 2009 (estiagem), com grande aumento no número de organismos dos filos Chrysophyceae e Chlorophyceae. Do mesmo modo, observaram-se maiores valores desse parâmetro na profundidade de subsuperfície.

Figura 8.106. Frequência de ocorrência das espécies fitoplantônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão coletadas na subsuperfície. À esquerda, levantamento de inverno e, à direita, de verão.



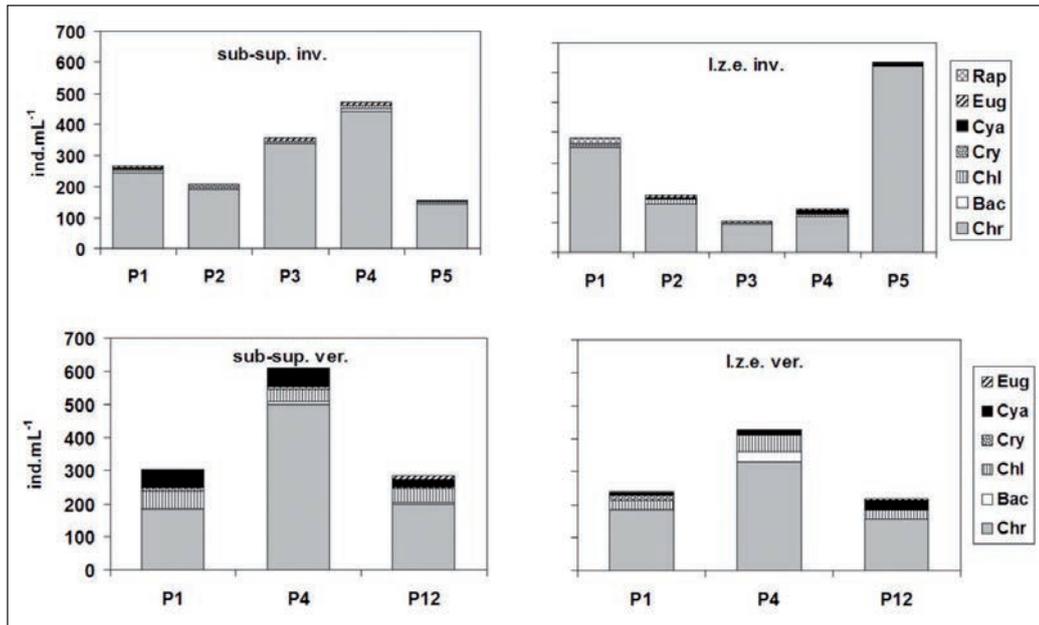
No período supracitado foram observados valores maiores nos pontos de maior correnteza, onde, possivelmente, houve influência da corrente na maior permanência de espécies na coluna d'água.

Figura 8.107. Frequência de ocorrência das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão coletadas no l.z.e. À esquerda, levantamento de inverno e, à direita, de verão.



Por outro lado, maiores densidades no período de maior precipitação pluviométrica (abril de 2009) estiveram relacionadas às estações de menor correnteza e remansos, com maior penetração de luz e menor perturbação. (P1 l.z.e, P4 sub-sup. e P5 l.z.e.) (Figura 8.109).

Figura 8.108. Densidade (ind.mL⁻¹) das espécies fitoplanctônicas coletadas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão (inverno e verão). Onde: Bac = Bacillariophyceae; Chl = Chlorophyceae; Chr = Chrysophyceae; Cry = Cryptophyceae; Cya = Cyanophyceae; Eug = Euglenophyceae; Rap = Raphidophyceae.



Diversidade e equitabilidade estiveram inversamente relacionadas aos índices de densidade, sendo os maiores valores observados nas áreas de maior correnteza e no período de menor precipitação pluviométrica (Tabela 8.43). Foi possível observar, ainda, a ocorrência de menores índices, de modo geral, na estação localizada na UHE Coaracy Nunes.

Tabela 8.43. Índices ecológicos do fitoplâncton, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, em 17 de abril de 2009.

continua

	Índices	Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P.C.N.
Calha (subsup)	D	Abr/09	265,51	205,62	356,52	472,28	155,17	
		Ago/09	303,04	608,99				284,48
	R	Abr/09	19	11	9	6	9	
		Ago/09	10	13				12
	Sh	Abr/09	3,02	2,32	2,29	1,63	1,88	
		Ago/09	2,92	2,67				2,65
Eq	Abr/09	0,71	0,67	0,72	0,63	0,59		
	Ago/09	0,88	0,72				0,74	

Tabela 8.43. Índices ecológicos do fitoplâncton, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, em 17 de abril de 2009.

								<i>conclusão</i>	
Calha (l.z.e.)	Índices		P1	P2	P3	P4	P5		
	D	Abr/09	380,73	189,65	104,02	143,74	633,64		
		Ago/09	239,56	428,55					218,10
	R	Abr/09	10	10	8	9	7		
		Ago/09	8	12					8
	Sh	Abr/09	2,51	2,69	1,98	2,59	1,66		
		Ago/09	2,49	2,82					2,47
	Eq	Abr/09	0,75	0,81	0,66	0,82	0,59		
		Ago/09	0,83	0,79					0,82

Onde: D = densidade (ind.mL⁻¹); R = riqueza (nº de táxons); Sh = diversidade (bits.ind⁻¹); Eq = equitabilidade.

Além desses índices, foi possível, também, organizar os táxons de acordo com seus respectivos grupos funcionais (REYNOLDS *et al.* 2002; PADISÁK *et al.* 2009), os quais foram desenvolvidos para melhor compreensão da ecologia do fitoplâncton em relação aos seus diversos tipos de habitats. Desse modo, foi observada maior predominância do grupo X3, seguido pelo grupo K (Tabelas 8.44, 8.45, 8.46 e 8.47). Esses grupos são típicos de ambientes de águas claras e corrediças. Também foi observada a ocorrência de outros grupos de ambientes lênticos (Tabela 8.48). Foi verificado, ainda, padrão semelhante ao observado para a densidade dos grupos taxonômicos.

Tabela 8.44. Grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na subsuperfície (inverno e verão).

Classe	Táxons	Grupos Funcionais	
		Abr/09 (inv)	Ago/09 (ver)
Bacillariophyceae	<i>Achnanthes</i> sp		TB
	<i>Gomphonema</i> sp	TB	
	<i>Pinnularia</i> sp	D	
	<i>Urosolenia eriensis</i> var. <i>morsa</i>	A	
	<i>Eunotia</i> cf. <i>pirila</i>	MP	MP
	<i>Eunotia</i> sp	MP	MP
Chlorophyceae	<i>Chlorella</i> cf. <i>minutissima</i>	K	K
	cf. <i>Kirchneriella contorta</i>	F	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	X1	
	<i>Oocystis</i> sp		F

continua

Tabela 8.44. Grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na subsuperfície (inverno e verão).

conclusão

Classe	Táxons	Grupos Funcionais	
		Abr/09 (inv)	Ago/09 (ver)
Chrysophyceae	<i>Chromulina cf. mikroplankton</i>	X3	X3
	<i>Chromulina cf. minima</i>	X3	X3
	<i>Chromulina cf. obconica</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. ettliei</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. ovalis</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. minuta</i>		X3
	<i>Chromulina cf. nannos</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. rosanoffii</i>		X3
	<i>Chromulina cf. sphaerica</i>	X3	X3
	<i>Chrysococcus cf. minutus</i>	X3	X3
	<i>cf. Ochromonas vischeri</i>	X3	
	<i>cf. Spiniferomonas sp</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. elegans</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. pygmaea</i>	X3	X3
	<i>Mallomonas sp</i>	E	
	<i>Ochromonas aff. minuscula</i>	X3	
<i>Ochromonas sp</i>		X3	
Cryptophyceae	<i>Chroomonas sp</i>		Y
	<i>Cryptomonas aff. erosa</i>		Y
	<i>Cryptomonas cf. brasiliensis</i>		Y
	<i>Cryptomonas sp</i>	Y	
Cyanophyceae	<i>cf. Synechococcus nidulans</i>	K	
	<i>cf. Synechocystis parvula</i>		K
	<i>cf. Chroococcus minimus</i>		K
	<i>Chroococcus cf. minor</i>		Z
	<i>cf. Lemmermanniella flexa</i>		K
	<i>Synechocystis cf. aquatilis</i>		K
Euglenophyceae	<i>Phacus cf. mariae</i>	W1	
	<i>Trachellomonas cf. intermedia</i>	W2	
	<i>Trachelomonas cf. regulosa</i>	W2	
	<i>Trachelomonas cf. volvocina</i>	W2	
	<i>Trachelomonas cf. volvocinopsis</i>		W2
	<i>Trachelomonas sp</i>		W2

Tabela 8.45. Grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas no I.z.e. (inverno e verão).

Classe	Táxons	Grupos Funcionais	
		Abr/09 (inv)	Ago/09 (ver)
Bacillariophyceae	<i>Achnanthes cf. lanceolata</i>	TB	
	<i>Eunotia cf. pirla</i>		MP
	<i>Eunotia sp</i>		MP
	<i>Gomphonema sp</i>		TB
	<i>Pinnularia sp</i>		D
Chlorophyceae	<i>Chlorella cf. minutissima</i>	K	K
	<i>Chlamydomonas sp</i>		X2
	<i>Chlamydomonas sp2</i>		X2
	<i>Monoraphidium tortile</i>	X1	
Chrysophyceae	<i>Chromulina cf. mikroplankton</i>	X3	X3
	<i>Chromulina cf. minima</i>	X3	X3
	<i>Chromulina cf. minuta</i>		X3
	<i>cf. Chrysococcus minutus</i>	X3	X3
	<i>Chromulina cf. obconica</i>	X3	
	<i>cf. Chrysopora fenestrata</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. ettliei</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. pygmaea</i>	X3	X3
	<i>Mallomonas sp</i>	E	
	<i>Chromulina cf. elegans</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. ovalis</i>	X3	
	<i>Chromulina cf. sphaerica</i>	X3	X3
	<i>Chrysococcus cf. ruffescens</i>	X3	
	<i>Ochromonas aff. silvarum</i>		X3
	<i>Ochromonas aff. minuscula</i>	X3	
Cryptophyceae	<i>cf. Chroomonas sp</i>	Y	Y
	<i>Cryptomonas cf. brasiliensis</i>		Y
Cyanophyceae	<i>cf. Synechococcus nidulans</i>	K	
	<i>cf. Synechocystis parvula</i>		K
	<i>Chroococcus cf. vacuolatus</i>		Z
Euglenophyceae	<i>Trachelomonas cf. oblonga</i>	W2	
	<i>Trachelomonas cf. volvocina</i>	W2	W2
Raphidophyceae	<i>Gonyostomum cf. semen</i>	Q	

Tabela 8.46. Densidade (ind.mL⁻¹) dos grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na calha do rio na subsuperfície (inverno e verão).

Grupo funcional	Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P C.N.	Total
MP	Abr/09	3,99						3,99
	Ago/09		7,25				3,74	10,99
TB	Abr/09	2,00				2,72		4,72
	Ago/09						3,74	3,74
D	Abr/09	2,00				2,72		4,72
	Ago/09							
A	Abr/09		2,00		9,84			11,84
	Ago/09							
F	Abr/09		2,00					2,00
	Ago/09						7,49	7,49
K	Abr/09	9,98	2,00	8,10	9,84	8,17		38,09
	Ago/09	119,38	87,00				56,15	262,53
X1	Abr/09		2,00					2,00
	Ago/09							
X3	Abr/09	227,58	191,65	340,32	442,76	141,56		1343,86
	Ago/09	183,66	500,24				198,39	882,29
E	Abr/09	15,97						15,97
	Ago/09							
Y	Abr/09		5,99					5,99
	Ago/09		5,99				3,74	9,73
Z	Abr/09							
	Ago/09		7,25					7,25
W1	Abr/09				9,84			9,84
	Ago/09							
W2	Abr/09	3,99		8,10				12,10
	Ago/09						11,23	11,23

Tabela 8.47. Densidade (ind.mL⁻¹) dos grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na calha do rio no l.z.e (inverno e verão).

continua

Grupo funcional	Mês	P1	P2	P3	P4	P5	P C.N.	Total
MP	Abr/09							
	Ago/09		15,31					15,31
TB	Abr/09	4,28						4,28
	Ago/09		7,65					7,65
D	Abr/09							
	Ago/09		7,65					7,65
X2	Abr/09							
	Ago/09		22,96					22,96

Tabela 8.47. Densidade (ind.mL⁻¹) dos grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na calha do rio no l.z.e (inverno e verão).

								<i>conclusão</i>
K	Abr/09	8,56	16,64	6,30	19,96	9,18		60,64
	Ago/09	39,93	45,92				51,66	137,50
X1	Abr/09		3,33					3,33
	Ago/09							
X3	Abr/09	350,78	159,71	94,56	115,79	624,45		1345,30
	Ago/09	183,66	329,06				154,97	667,69
E	Abr/09	350,78	159,71	94,56	115,79	624,45		1345,30
	Ago/09							
Y	Abr/09			3,15				3,15
	Ago/09	15,97						15,97
Z	Abr/09							
	Ago/09						5,74	5,74
W2	Abr/09		6,65		3,99			10,65
	Ago/09						5,74	5,74
Q	Abr/09	17,11						17,11
	Ago/09							

Tabela 8.48. Definição dos ambientes dos grupos funcionais, de acordo com Padisák *et al.* (2009), observados para o fitoplâncton da AID do AHE Cachoeira Caldeirão (inverno e verão).

Grupo Funcional	Ambientes
MP	Frequentemente ressuspensos; inorganicamente túrbidos; lagos rasos.
TB	Altamente lóticos (corrediços); corredeiras e riachos.
A	Claros, profundos, de fundo pobre, com espécies sensíveis ao aumento de pH.
D	Águas túrbidas e rasas, incluindo rios.
E	Usualmente pequenos, rasos, lagos de fundo pobre ou alagados heterotróficos.
F	Claros, lagos mesoeutróficos de mistura profunda.
K	Rasos, colunas d'água ricas em nutrientes.
Q	Pequenos e ácidos, lagos húmicos.
W1	Alagados, mesmo temporários, ricos em matéria orgânica proveniente de efluentes ou agropecuária.
W2	Alagados mesoeutróficos, mesmo temporários, lagos rasos.
X1	Rasos, eu-hipereutróficos.
X2	Rasos, mesoeutróficos.
X3	Rasos, oligotróficos, bem misturados.
Y	Larga amplitude de habitats, que reflete a grande adaptabilidade dos organismos relacionados (grandes criptomonadas ou pequenos dinoflagelados) de sobreviverem quando a pressão de predação é baixa.
Z	Metalímnio ou hipolímnio de lagos oligotróficos.

8.5.6.5.2 Zooplâncton

Com relação à diversidade, até o momento, foi encontrada uma riqueza específica de 95 táxons, distribuídos em copépodos (13), cladóceros (10), rotíferos (42), tecamebas (28), além de alguns ácaros e larvas de díptera. As Figuras 8.110 e 8.111 mostram exemplos de cladóceros encontrados. Na Tabela 8.49 estão listados os táxons e as respectivas frequências de ocorrência (FO). Esse número inclui todas as espécies identificadas, somando também os morfotipos que eventualmente não puderam ser identificados ou que foram diferenciados por serem estágios de desenvolvimento (i.e. ovos de resistência de Cladocera, náuplios e copepoditos de Copepoda). Os índices ecológicos da comunidade planctônica de cada amostra estão discriminados na Tabela 8.50. É importante ressaltar que alguns grupos de organismos ainda não têm sua taxonomia resolvida, o que dificulta sua identificação. Desta forma, a grande maioria dos táxons indicados como “sp” são, provavelmente, novos ou um complexo de espécies que necessita de revisão taxonômica.

A abundância (Tabela 8.50) teve pequena variação entre os pontos, indicando uma relativa homogeneidade do sistema. Houve diferenças apenas na área de represamento do reservatório da UHE Coaracy Nunes (ponto 11), que apresentou valores mais elevados de densidade. O grupo mais frequente e abundante foi o das tecamebas (Figuras 8.111 e 8.112), seguido dos rotíferos (Figuras 8.113 e 8.114). Dentre os microcrustáceos, a fase naupliar de harpacticoides e ciclopidoides foi a mais abundante. Estes últimos foram encontrados em todos os pontos de amostragem, tanto no período chuvoso quanto no de estiagem. Porém, as fases de copepodito e adulta deste grupo foram encontradas em número muito menor e até estiveram ausentes em alguns pontos.

Outro fato que deve ser mencionado é a pequena quantidade de espécies de copépodos calanoides, normalmente muito comuns em águas doces continentais, tanto em ambientes lênticos quanto lóticos. O grupo mais próximo taxonomicamente dos cyclopoides também foi encontrado em número reduzido. Tal fato pode dever-se a características do rio, tais como correnteza elevada e baixa produtividade, o que desfavorece o crescimento de muitas espécies.

Tabela 8.49. Lista dos taxons encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão e respectivas frequências de ocorrência (F). Onde: constantes (C) $\geq 70\%$, frequentes (F) $30\% < F \leq 70\%$, esporádicas (E) $10\% \leq E < 30\%$, e raras (R) $< 10\%$.

continua

Grupo	Família	Gênero/Espécie/Taxa	FO
Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina</i> sp.	E
		<i>Bosminopsis deitersi</i> (de Rey e Vasquez, 1986)	F
	Chydoridae	<i>Alonella dadayi</i> (Birge, 1910)	E

Tabela 8.49. Lista dos taxons encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão e respectivas frequências de ocorrência (F). Onde: constantes (C) $\geq 70\%$, frequentes (F) $30\% < F \leq 70\%$, esporádicas (E) $10\% \leq E < 30\%$, e raras (R) $< 10\%$.

continuação

Grupo	Família	Gênero/Espécie/Taxa	FO
		<i>Ephemeroporus barroisi</i> (Frey, 1982)	R
		<i>Ephemeroporus tridentatus</i> (Bergamin, 1939)	R
	Ilyocriptidae	<i>Ilyocriptus</i> sp.	R
	Moiniidae	<i>Moina</i> sp.	E
	Sididae	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> (Sars, 1886)	F
		<i>Diaphanosoma</i> sp.	F
Copepoda	Canthocamptidae	<i>Canthocamptus</i> sp.	E
		<i>Náuplio cyclopoidea</i>	F
	Diaptomidae	<i>Dactyodiaptomus pearsei</i> (Wright, 1927)	R
		<i>Dactyodiaptomus pearsei</i> Copepodito	R
		<i>Náuplio Calanoida</i>	R
	Oithonidae	<i>Oithona amazonica</i> Colll	E
		<i>Oithona amazonica</i> Femea	E
		<i>Oithona amazonica</i> Macho	E
	Parastenocarididae	<i>Parastenocaris</i> ColV	E
		<i>Parastenocaris</i> Fêmea	E
		<i>Parastenocaris</i> Macho	E
		<i>Náuplio Harpacticoida</i>	F
Díptera	Chironomidae	<i>larva Chironomidae</i>	E
		<i>Ninfa Ephemeroptera</i>	E
Protozoa	Vorticellidae	<i>Vorticella</i> sp.	E
Rotifera	Brachionidae	<i>Anuraeopsis coelata</i> (De Beauchamp, 1932)	R
		<i>Brachionus zahniseri</i> Ahlstrom, 1934	E
		<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	E
		<i>Keratella serrulata</i> (Ehrenberg, 1838)	E
		<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	E
		<i>Plationus patulus patulus</i> (Muller, 1786)	F
		<i>Platyias leloupi</i> (Gillard, 1967)	E
	Collothecidae	<i>Collothea</i> sp.1 (redondona)	E
		<i>Collothea</i> sp.2 (comprida)	E
	Euchlanidae	<i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse, 1886)	E
		<i>Euchlanis triquetra</i> Ehrenberg, 1838	E
	Filiniidae	<i>Filinia opoliensis</i> (Zacharias, 1898)	E
	Flosculariidae	<i>Ptygura</i> sp.	E
	Gastropodidae	<i>Ascomorpha klementi</i> (Hauer, 1937)	E
	Hexarthridae	<i>Hexarthra intermedia</i> Hauer, 1953	E
	Lecanidae	<i>Beauchampiella eudactylota</i> (Gosse, 1886)	E
		<i>Lecane</i> (Monostila) <i>bulli</i> (Gosse, 1851)	F
		<i>Lecane hornemanni</i> (Ehrenberg, 1834)	E
		<i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)	E

Tabela 8.49. Lista dos taxons encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão e respectivas frequências de ocorrência (F). Onde: constantes (C) $\geq 70\%$, frequentes (F) $30\% < F \leq 70\%$, esporádicas (E) $10\% \leq E < 30\%$, e raras (R) $< 10\%$.

continuação

Grupo	Família	Gênero/Espécie/Taxa	FO
		<i>Lecane ludwigii</i> (Eckstein, 1883)	E
		<i>Lecane pertica</i> (Harring and Myers, 1926)	E
		<i>Lecane</i> (Monostila) <i>lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	E
		<i>Lecane</i> sp. 1	E
		<i>Lecane</i> sp. 2	E
		<i>Lecane</i> sp. 3	E
	Lepadellidae	<i>Lepadella cristata</i> (Rousselet, 1893)	E
		<i>Lepadella</i> sp.	E
	Mitiliniidae	<i>Mytilina trigona</i> (Gosse, 1851)	E
	Notommatidae	<i>Cephalodella mucronata</i> (Myers, 1924)	E
		<i>Notommata</i> sp.	E
	Philodinidae	<i>Philodia</i> sp.	E
	Synchaetidae	<i>Ploesoma lenticulare</i> (Herrick, 1885)	E
		<i>Polyarthra</i> sp.	E
	Testudinellidae	<i>Testudinella mucronata</i> (Gosse, 1886)	F
		<i>Testudinella patina trilobata</i> (Hermann, 1783)	F
	Trichocercidae	<i>Trichocerca bidens</i> (Lucks, 1912)	E
		<i>Trichocerca cylindrica</i> (Imhof, 1891)	E
		<i>Trichocerca myersi</i> (Hauer, 1931)	E
		<i>Trichocerca</i> sp.1	E
	Trichotriidae	<i>Macrochaetus</i> sp.	E
		<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	E
	Trochosphaeridae	<i>Horaella thomassoni</i> (Koste, 1973)	E
Tecameba	Arcellidae	<i>Arcella conica</i> (Playfair, 1917)	E
		<i>Arcella costata</i> (Ehrenberg, 1847)	E
		<i>Arcella discoides</i> (Ehrenberg, 1830)	F
		<i>Arcella gibbosa</i> (Pénard, 1902)	E
		<i>Arcella hemisphaerica</i> (Perty, 1852)	E
		<i>Arcella megastoma</i> (Pénard, 1902)	F
		<i>Arcella vulgaris</i> (Ehrenberg, 1830)	F
	Centropyxidae	<i>Centropyxis aculeata</i> (Ehrenberg, 1838)	E
		<i>Centropyxis constricta</i> (Ehrenberg 1841)	E
		<i>Centropyxis discoides</i> (Pénard, 1890)	F
		<i>Centropyxis hirsuta</i> (Deflandre, 1929)	E
	Difflugiidae	<i>Difflugia corona</i> (Wallich, 1854)	F
		<i>Difflugia elegans</i> (Pénard, 1899)	E
		<i>Difflugia limnetica</i> (Levander, 1900)	F
		<i>Difflugia lobostoma</i> (Eleidy, 1879)	F
		<i>Difflugia oblonga</i> (Ehrenberg, 1838)	E
		<i>Difflugia pseudogramen</i> (Gauthier-Lièvre and Thomas, 1958)	E

Tabela 8.49. Lista dos taxons encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão e respectivas frequências de ocorrência (F). Onde: constantes (C) $\geq 70\%$, frequentes (F) $30\% < F \leq 70\%$, esporádicas (E) $10\% \leq E < 30\%$, e raras (R) $< 10\%$.

Grupo	Família	Gênero/Espécie/Taxa	FO
		<i>Diffflugia urceolata</i> (Carter, 1864)	E
	Euglyphidae	<i>Euglypha</i> sp.1	E
		<i>Euglypha</i> sp.2	E
		<i>Euglypha</i> sp.3	E
		<i>Euglypha</i> sp.4	E
	Hyalospheniidae	<i>Hyalosphenia nobilis</i> (Cash, 1908)	E
		<i>Hyalosphenia</i> sp.	E
		<i>Nebella carinata</i> (Archer, 1867)	E
	Lesquereusiidae	<i>Lesquereusia modesta</i> Gauthier-Lièvre and Thomas, 1959	E
		<i>Lesquereusia</i> sp.	E
	Trigonopyxidae	<i>Cyclopyxis kahli</i> (Deflandre, 1929)	E

conclusão

Tabela 8.50. Índices ecológicos do zooplâncton na AID do AHE Cachoeira Caldeirão (P1 e P4).

Pontos	Rio Araguari				UHE Coaracy
	P1		P4		P11
	chuvoso	estiagem	chuvoso	estiagem	estiagem
Abundância total (ind.m-3)	26600	39245	22500	51933	33128
Riqueza	50	47	55	32	45
Shannon	5,44	5,21	5,62	4,86	4,75
Equitabilidade	0,96	0,94	0,97	0,97	0,86

Figura 8.109. *Ephemeropus tridentatus*.



Figura 8.110. *Diaphanosoma* sp



Figura 8.111. *Arcella* sp.

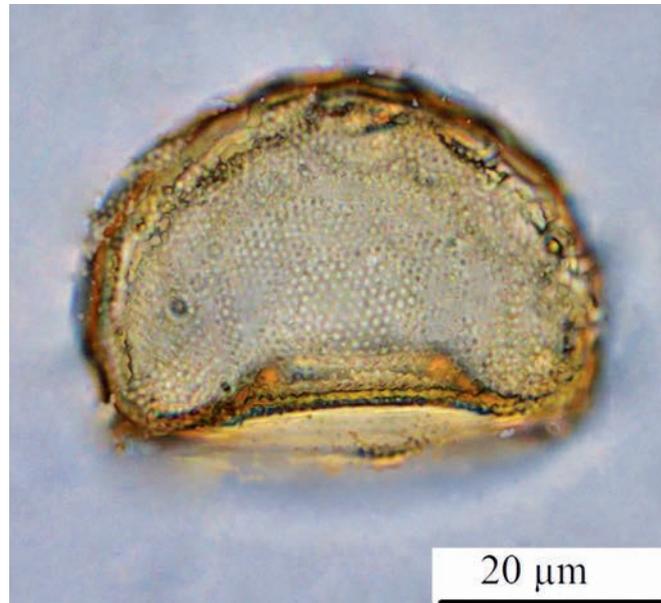


Figura 8.112. *Euglypha* sp.



Figura 8.113. *Testudinella patina*



Figura 8.114. *Trichocaerca* sp.



8.5.6.6 Conclusões

A diversidade encontrada é bastante expressiva considerando o tipo de ambiente, mesmo sem levar em conta grupos normalmente não identificados em estudos anteriores, como as tecamebas e os rotíferos bdelóides. A composição e o comportamento da comunidade planctônica em ambientes lóticos são controlados, principalmente, pela corrente fluvial, turbidez e ciclos hidrológicos (SOARES *et al.* 2007). Estes fatores levam a uma elevada dinâmica do ambiente, o que acarreta elevada diversidade específica, bem como densidade e riqueza relativamente baixas.

Como verificado em outros sistemas (GÖNULÖL e OBALI 1998; ATICI e OBALI 2006), o barramento dos sistemas fluviais modifica sua ecologia, através da mudança de condições hidrológicas, tais como pH, condutividade elétrica, saturação do oxigênio dissolvido e aumento da concentração de nutrientes. Estas alterações promovem a substituição de espécies planctônicas, primeiramente a partir da predominância de poucas espécies de algas mais tolerantes a ambientes impactados e, posteriormente, afetando os consumidores. Ainda segundo os supracitados autores, após a construção de barragens e com relação à implantação das represas rio abaixo, foi verificado o aparecimento de espécies fitoplanctônicas típicas de ambientes lênticos. De igual modo, como observado por Pfiester *et al.* (1980) e Gönulöl e Obali (*op cit.*), a alteração para o caráter lêntico dos corpos d'água e o acúmulo de nutrientes levam à ocorrência de florações de algas planctônicas, o que acarreta diversos prejuízos de ordem ecológica e econômica.

No presente levantamento, foram verificados maiores índices de diversidade e menor densidade nos pontos de maior correnteza da Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. O mesmo foi observado no mês estudado que apresentou maior pluviosidade em relação às estações de menor correnteza. Também foi observada maior densidade de organismos e valores menores dos índices supracitados em estações mais corrediças e em períodos de menor pluviosidade, o que sugere a importância da dinâmica fluvial e da força da corrente dos corpos lóticos para a conservação das características do meio.

Tal fato se dá devido à ocorrência natural de distúrbios, o que traz ao ambiente relativo equilíbrio entre os competidores e permite uma coexistência mais equitativa e a ocorrência de um maior número de espécies. Por outro lado, grandes distúrbios promovidos em curto espaço de tempo, alteram drasticamente os ecossistemas e ocasionam a dominância dos poucos competidores melhor adaptados. A importância da dinâmica fluvial também pode ser observada pelas maiores densidades e ocorrências de espécies tipicamente adequadas aos ambientes lóticos, assim descritas pela classificação dos grupos funcionais.

Algumas espécies encontradas, tal como o *Holopedium amazonicum*, ocorrem preferencialmente em águas ácidas. Sua distribuição, anteriormente ao presente estudo, estava restrita à porção oriental da bacia amazônica. Outra espécie tipicamente amazônica é *Bosminopsis*

brandorffi, que também possuía, anteriormente a este trabalho, um registro de ocorrência em parte bem mais ocidental da Amazônia, nas proximidades da cidade de Manaus.

Com relação à abundância, a maior contribuição foi a dos rotíferos e das tecamebas, seguidos dos cladóceros e, por último, dos copépodos. Como já citado, a ausência dos calanoides (subgrupo dos copépodos) foi notada. Porém, deve-se ressaltar que esta primeira coleta foi no período de águas altas e grande volume de chuvas, o que pode haver dispersado suas populações e reduzido-as a um número muito pequeno, como já mostrado por Frutos *et al.* (2006), na bacia do rio Paraná.

Saunders e Lewis (1988) encontraram composições e densidades semelhantes, porém, ligeiramente maiores, provavelmente por se tratarem de águas brancas e mais produtivas. Estes autores ressaltam o fato da sazonalidade influenciar grandemente a dinâmica populacional do zooplâncton em ambientes naturais. Afirmam, ainda, que essa dinâmica é drasticamente alterada quando há o barramento do curso d'água. As coletas do período mais seco e, em especial, as realizadas na zona do reservatório, deverão trazer mais informações sobre a presença destes organismos na região. Além disso, como mostrado por Caramujo e Boavida (2000), durante o período de águas altas, um menor número de indivíduos, especialmente microcrustáceos, não só é esperado como também serve como um indicativo do estado trófico.

A presença de partículas de minério de ferro em suspensão na água, o que é anômalo para este tipo de rio, pode ter sua origem em atividades de mineração realizadas a jusante, em local presumidamente não distante do amostrado. Do contrário, referidas partículas teriam se sedimentado.

8.5.7 MACROFAUNA BENTÔNICA

8.5.7.1 Introdução

Os macroinvertebrados bentônicos compreendem metazoários maiores do que 0,5 mm. Vivem toda a vida, ou parte dela, obrigatoriamente, dentro ou sobre o fundo de rios, riachos e lagoas. Constituem uma importante comunidade que serve de alimento para peixes e crustáceos, participando do fluxo de energia e da ciclagem de nutrientes (CUMMINS 1975).

O uso da comunidade macrobentônica como biondicador da qualidade das águas é amplamente recomendado pela literatura, devido aos seguintes aspectos: 1) são encontrados em todos os sistemas aquáticos, o que favorece os estudos comparativos; 2) possuem natureza sedentária e ciclo de vida relativamente longo em relação a outros grupos, o que permite uma análise efetiva, tanto espacial como temporal, dos efeitos das perturbações; 3) o grande número de espécies envolvidas oferece um amplo espectro de respostas ao stress ambiental; 4) a coleta e

a análise de amostras quantitativas é fácil, uma vez que podem ser realizadas com equipamentos simples e baratos; 5) a taxonomia de alguns grupos é bem estudada e relativamente simples; e 6) há numerosos métodos para a análise dos dados, incluindo índices bióticos e de diversidade, os quais têm sido utilizados para o monitoramento comunitário e de respostas individuais (WIEDERHOLM 1980; ROSENBERG e RESH 1993).

A perda de espécies e/ou as alterações da estrutura de comunidades de macroinvertebrados bentônicos têm sido associadas com a poluição e a eutrofização de riachos e rios. Essas mudanças temporais e espaciais são importantes ferramentas ecológicas, utilizadas para o monitoramento de fontes de impacto (SANDIN e JOHNSON 2000). Além disso, esses animais têm sido utilizados em índices indicadores das condições ambientais e da qualidade de água (CALLISTO *et al.* 2001; ILIOPOULOU-GEORGUDAKI *et al.* 2003) em experimentos *in situ* (HARE e CAMPBELL 1992) e em programas de biomonitoramento ambiental (ROSENBERG e RESH 1993; KELLY e WHITTON 1998). Conseqüentemente, os estudos sobre comunidades biológicas, associados à avaliação da diversidade de habitat e às medidas de parâmetros abióticos, proporcionam uma visão ampla acerca do uso e ocupação, bem como de seus efeitos sobre os ecossistemas aquáticos.

A identificação de padrões naturais de variação na estrutura das comunidades bentônicas constitui um instrumento primário importante para determinar as interações tróficas dos ecossistemas e determinar os efeitos de intervenções antrópicas no ambiente. A constatação de padrões de variações espaciais e temporais naturais nas características das comunidades bentônicas, bem como as variações destes em áreas não impactadas, é uma das únicas formas idôneas de fornecer subsídios para futuros trabalho de monitoramento ambiental (LANA 1994).

Embora a fauna bentônica da região amazônica ainda seja uma das menos conhecidas do Brasil (LANA *et al.* 1996), nos últimos anos, o número de estudos vem aumentando, ainda que concentrados na costa e estuários paraenses. No Amapá, assim como no restante da região amazônica, a maior parte dos estudos realizados com bentos foi nas áreas costeiras ou regiões adjacentes (FERNANDES 2003; VIEIRA 2006; GIRARD 2007; MONTEIRO-SANTOS 2008; GOMES 2008).

Para áreas de manguezais da Ilha de Maracá, Fernandes (2003) registrou um total de 15 táxons, com maior abundância de organismos para Crustacea (Tanaidacea) e de riqueza de espécies para Insecta (larvas de insetos). Vieira (2006) realizou um inventário da carcinofauna das áreas de Sucuriju e região dos Lagos, identificando 24 táxons. Com o objetivo de viabilizar o plano de manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, localizada na porção leste do Amapá, foram realizados estudos sobre a estrutura espaço-temporal da comunidade macrobentônica (GIRARD 2007) e meiobentônica (GOMES 2008) em áreas vegetadas e não vegetadas da sua zona costeira (áreas de manguezal) e em lagos da reserva. Além disso, foram realizados estudos de entomofauna aquática e semiaquática e de invertebrados associados a macrófitas aquáticas e à vegetação de margem (MONTEIRO-SANTOS 2008).

Os trabalhos de macrofauna de Girard (2007) registraram um total 54 táxons, pertencentes aos filos Annelida (21 táxons), Arthropoda (27 táxons), Mollusca (cinco táxons) e Nemertea (um táxon), com elevada dominância de Annelida na zona costeira e Arthropoda nos lagos. Sobre a meiofauna em áreas de manguezal, Gomes (2008) registrou quinze táxons, sendo que os Nematoda representaram 70% do total dos indivíduos, com ocorrência de 41 gêneros. Ao estudar os invertebrados associados à vegetação das margens dos sistemas hídricos da REBIO do Lago Piratuba, Monteiro-Santos (2008) indicou a presença de 61 morfoespécies de insetos aquáticos e semiaquáticos, que dominaram em diversidade e abundância. O autor observou também a ocorrência dos grupos Crustacea, Aracnida e Annelida.

Os estudos sobre invertebrados bentônicos já realizados na região amazônica e, mais especificamente, no Estado do Amapá, têm demonstrado a particularidade da fauna encontrada, que é fortemente influenciada pelo clima e pelos processos hídricos regionais. Tais peculiaridades ratificam a necessidade de identificar padrões naturais de variações, essenciais para o correto monitoramento ambiental.

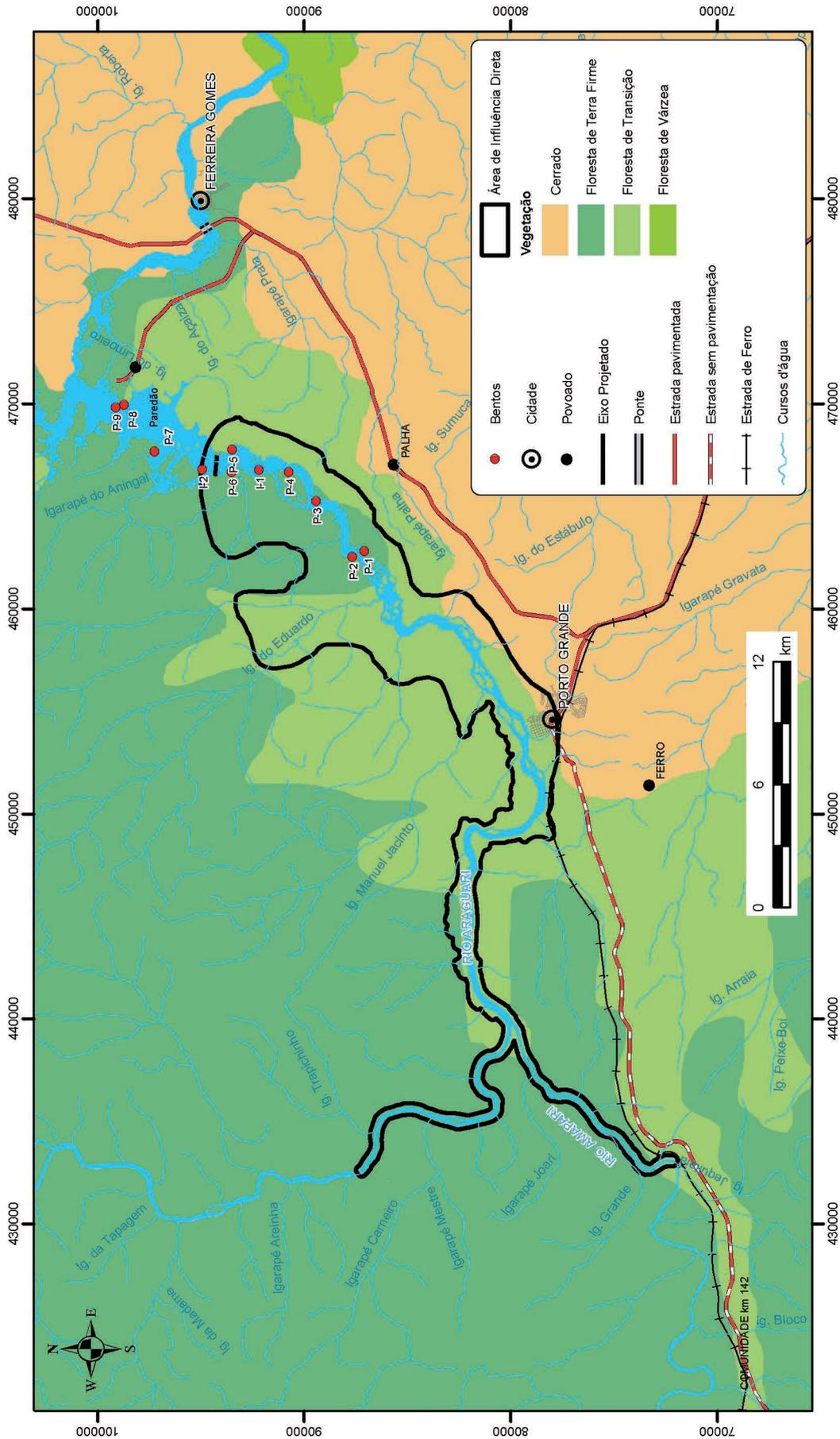
Nenhum estudo sobre bentos foi realizado até o momento na bacia hidrográfica do rio Araguari (AAR), nem em áreas adjacentes à construção do empreendimento hidrelétrico Cachoeira Caldeirão. Na verdade, a fauna bentônica de sistemas hídricos continentais mais interiores do Estado do Amapá é praticamente desconhecida. Este estudo e os desenvolvidos para o EIA do AHE Ferreira Gomes são os primeiros para esse sistema.

O presente relatório traz uma caracterização da fauna de macroinvertebrados bentônicos dos sedimentos inconsolidados do rio Araguari, em margens continentais e de ilhas fluviais, durante o período chuvoso (maio/2009) e seco (agosto/2009), na Área de Influência Direta do Aproveitamento Hidrelétrico de Cachoeira Caldeirão.

8.5.7.2 Procedimentos Metodológicos

As amostragens foram realizadas em maio de 2009 (período chuvoso) e em agosto de 2009 (período seco), em onze pontos ao longo do rio Araguari (Figura 8.115). Destes, nove se localizam em margens continentais e dois em margens de ilhas fluviais (Tabela 8.51). Os pontos de amostragens foram escolhidos de modo a cobrir a maior extensão possível do trecho que sofrerá influência da construção e da instalação do empreendimento hidrelétrico, a jusante e a montante dos locais de aproveitamento (Vide Mapa 18 - Vol. VII).

Figura 8.115. Pontos de coleta de Bentos na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Em cada ponto foram coletadas três amostras biológicas com auxílio de um amostrador e um cilíndrico de PVC (0,0079 m²), enterrado 20cm no sedimento. Coletadas as amostras, estas foram passadas em malha de nylon de 0,3 mm de abertura e os organismos retidos foram fixados em formol a 5%. A profundidade dos locais de coleta variou entre 1 e 1,5 metros. Durante as coletas, foi realizada, ainda, a classificação visual do sedimento de cada local com relação à granulometria, coloração e conteúdo de matéria orgânica e serrapilheira, com vistas a auxiliar a interpretação dos achados biológicos (Tabela 8.51).

Em laboratório, as amostras foram triadas sob microscópio estereoscópico. Os organismos encontrados foram identificados ao menor nível taxonômico possível, contados e conservados em álcool etílico a 70%.

Tabela 8.51. Pontos de amostragem da macrofauna bentônica no rio Araguari, nas proximidades do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: (1) condições do sedimento no período chuvoso; (2) condições do sedimento no período seco.

Ponto de coleta	Coordenadas geográficas	Localização	Características
P-1	0°47'281"N, 51°20'045"W	a montante do AHE	margem continental; (1-2) sedimento areno-siltoso
P-2	0°47'597"N, 51°20'204"W	a montante do AHE	margem continental; (1-2) sedimento arenoso com serrapilheira
P-3	0°48'540"N, 51°18'733"W	a montante do AHE	margem continental; (1-2) sedimento areno-siltoso com serrapilheira
P-4	0°49'266"N, 51°17'963"W	a montante do AHE	margem continental; (1-2) sedimento siltoso
P-5	0°50'755"N, 51°17'379"W	sito ao AHE	margem continental; (1) sedimento siltoso com serrapilheira; (2) sedimento argiloso com serrapilheira.
P-6	0°50'767"N, 51°17'973"W	sito ao AHE	margem continental; (1) sedimento siltoso com serrapilheira; (1) silte-arenoso com serrapilheira.
P-7	0°52'790"N, 51°17'436"W	a jusante do AHE	margem continental; (1) sedimento siltoso com serrapilheira; (2) sedimento arenoso com serrapilheira.
P-8	0°53'589"N, 51°16'201"W	a jusante do AHE	margem continental; (1) sedimento arenoso; (2) areno-siltoso com serrapilheira;
P-9	0°53'808"N, 51°16'269"W	a jusante do AHE	margem continental; (1-2) sedimento areno-siltoso
I-1	0°50'041"N, 51°17'920"W	a jusante do AHE	ilha fluvial; (1) sedimento arenoso; (2) sedimento areno-siltoso.
I-2	0°51'520"N, 51°17'918"W	a jusante do AHE	ilha fluvial; (1) sedimento arenoso; (2) areno-siltoso.

8.5.7.3 Análise de Dados

A descrição da estrutura de comunidades bentônicas foi baseada nos descritores de associações, composição, riqueza (contagem do número de espécies), densidade (transformado por metro quadrado), equitatividade (índice de Pielou – J') e diversidade (índice de Shannon-Wiener – H'), os quais foram segmentados de acordo com locais onde foram observados.

A Análise de Variância (ANOVA) foi utilizada para comparar os descritores entre períodos e margens continentais e insulares. Quando necessário, os dados foram transformados por Log (x+1), a fim de cumprir com os requisitos de normalidade e homocedasticidade das variâncias. Foi utilizada a análise de similaridade para comparar a estrutura das assembléias entre períodos e margens de coleta. Para descrever os padrões de distribuição da estrutura da comunidade, foi utilizada a análise ordenação (MDS). As duas últimas análises foram baseadas em matrizes de similaridade produzidas utilizando o índice de Bray-Curtis, com dados de densidade média transformados por raiz quarta. Para análise e exposição dos dados, foram utilizados os aplicativos PRIMER® 6.0, STATISTICA® 6.0 e Microsoft Excel 2007.

8.5.7.4 Resultados

Foram coletados 1.114 organismos, dos quais 482 no período chuvoso e 632 no período seco. Os organismos coletados foram classificados em 30 táxons, pertencentes aos seguintes filos: Platyhelminthes (um táxon), Mollusca (dois táxons), Annelida (sete táxons) e Arthropoda (20 táxons). Com relação ao último filo, destacam-se os Hexapoda (insetos), que representaram a quase totalidade dos táxons desse grupo (18 táxons) e foram os mais abundantes (Tabela 8.52). Com relação à ocorrência dos táxons, oito foram encontrados apenas no período chuvoso (total de 25 táxons), cinco apenas no período seco (total de 22 táxons) e 17 foram comuns às duas ocasiões de coleta. As margens continentais apresentaram maior número de táxons e as margens insulares as maiores densidades. Ao longo do período de estudo, a densidade aumentou nas margens do continente e diminuiu nas ilhas fluviais.

Tabela 8.52. Lista de táxons encontrados ao longo do rio Araguari durante as ocasiões de coleta, com a densidade média em margens continentais e insulares. Trecho localizado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Táxon	Chuvoso (mai-09)		Seco (ago-09)	
	Continente	Ilha	Continente	Ilha
Turbellaria (Platyhelminthes)	32,8	-	-	-
Gastropoda (Mollusca)	9,3	-	4,69	-
Bivalvia (Mollusca)	60,9	168,8	51,6	-
Enchytraeidae (Annelida, Oligochaeta)	9,4	-	32,8	-
Naididae (Annelida, Oligochaeta)	9,4	-	18,8	-
Tubificidae sp1 (Annelida, Oligochaeta)	201,6	590,7	262,5	189,9
Tubificidae sp2 (Annelida, Oligochaeta)	150,0	274,3	257,9	316,5
Oligochaeta indeterminado (Annelida)	-	-	28,1	-
Hirudinea (Annelida, Clitellata)	23,4	21,1	28,1	-
Moreirocarinus (Arthropoda, Crustacea)	9,4	-	-	-

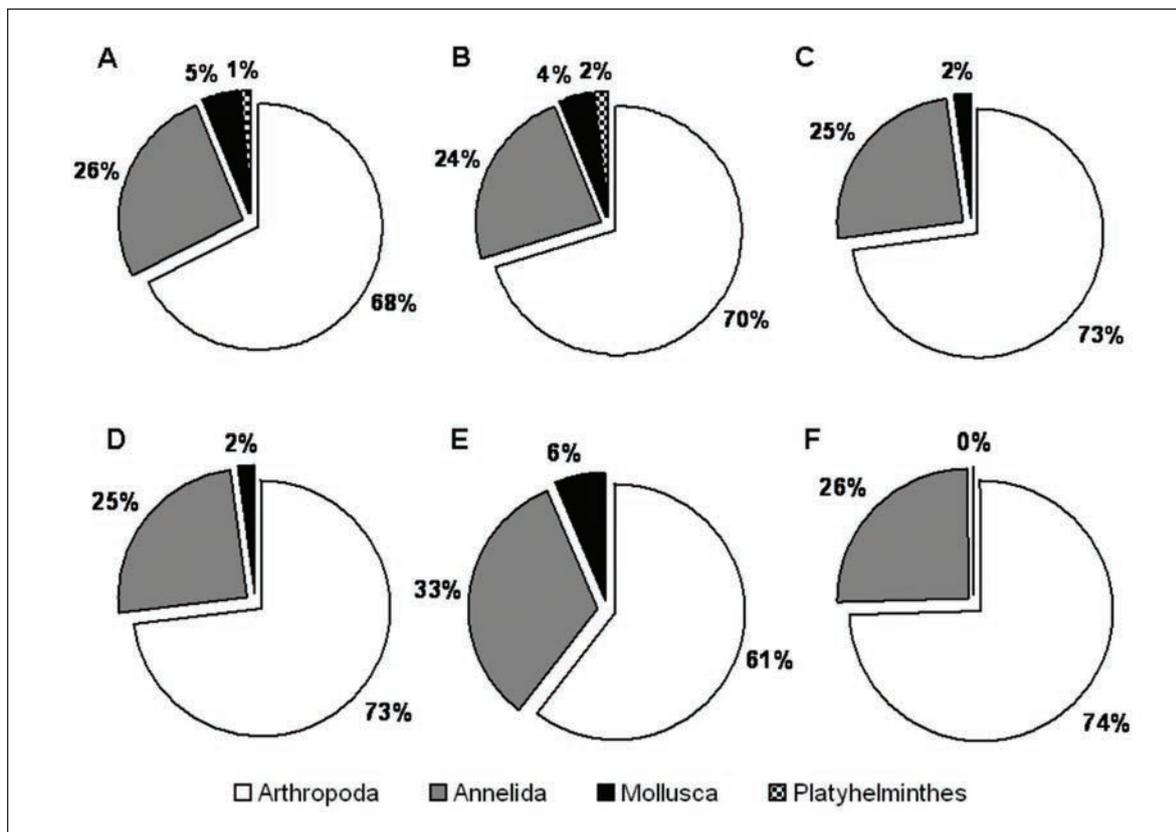
Tabela 8.52. Lista de táxons encontrados ao longo do rio Araguari durante as ocasiões de coleta, com a densidade média em margens continentais e insulares. Trecho localizado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

conclusão

Táxon	Chuvoso (mai-09)		Seco (ago-09)	
	Continente	Ilha	Continente	Ilha
Ostracoda (Arthropoda, Crustacea)	56,3	42,2	18,8	21,1
Chironominae sp1 (Arthropoda, Hexapoda)	600,1	1.012,7	1.204,9	1.075,9
Chironominae sp2 (Arthropoda, Hexapoda)	267,2	232,1	346,9	126,6
Chironominae sp3 (Arthropoda, Hexapoda)	23,4	-	32,8	-
Chironominae sp4 (Arthropoda, Hexapoda)	-	-	9,4	-
Chironominae sp5 (Arthropoda, Hexapoda)	-	-	42,2	126,6
Tanypodinae (Arthropoda, Hexapoda)	51,6	147,7	-	-
Ceratopogonidae (Arthropoda, Hexapoda)	4,7	63,3	9,4	21,1
Protoneuridae (Arthropoda, Hexapoda)	4,7	-	-	-
Polymitarcidae (Arthropoda, Hexapoda)	9,4	21,1	51,6	21,1
Grilotalpoidea (Arthropoda, Hexapoda)	-	21,1	-	-
Colembola (Arthropoda, Hexapoda)	4,7	-	-	-
Coleoptera (Arthropoda, Hexapoda)	9,4	-	46,9	63,3
Diptera (Arthropoda, Hexapoda)	14,1	-	60,9	-
Ephemeroptera (Arthropoda, Hexapoda)	-	-	4,7	-
Hemiptera (Arthropoda, Hexapoda)	9,4	-	4,7	-
Hymenoptera (Arthropoda, Hexapoda)	-	-	-	21,1
Odonata (Arthropoda, Hexapoda)	42,2	63,3	4,7	-
Orthoptera (Arthropoda, Hexapoda)	60,9	-	-	-
Hexapoda indeterminado (Arthropoda)	4,7	-	-	-
Riqueza total	24	12	20	10
Densidade total média	1.669,0	2.658,2	2.522,3	1.983,1

Os Arthropoda corresponderam a 68% do total dos organismos coletados no período chuvoso e a 73% dos coletados no período seco. Cerca de 70% desses totais são Hexapoda (insetos). Os Hexapoda foram, também, o grupo dominante tanto nas margens continentais quanto insulares, embora relativamente mais abundante nas ilhas. O segundo grupo em representatividade foi Annelida Oligochaeta, com cerca de 25% do total dos organismos coletados nos dois períodos, mas relativamente mais abundantes nas margens continentais. Os Platyhelminthes e os Mollusca foram pouco representativos, o primeiro ocorrendo apenas em margens continentais no período seco e o segundo também mais abundante nessas áreas e período (Figura 8.116).

Figura 8.116. Participação relativa dos filos na macrofauna dos sedimentos inconsolidados do rio Araguari (AP), trecho da AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: (A) total do período chuvoso; (B) margem continental no período chuvoso; (C) margem insular no período seco; (D) total do período seco; (E) margem continental no período seco; (F) margem insular no período seco.



Especificamente, os cinco táxons mais abundantes para o período chuvoso foram, respectivamente: Chironomidae sp1, Chironomidae sp2, Tubificidae sp1, Tubificidae sp2 e Bivalvia (Tabela 8.52). Tais organismos estiveram entre os mais representativos nos dois períodos climáticos (Tabela 8.53 e 8.54).

Tabela 8.53. Lista de táxons coletados no rio Araguari no mês de maio de 2009 (período chuvoso), AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Táxon	Status do táxon	Margem continental									Margem de ilhas	
		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	I-1	I-2
Turbellaria (Platyhelminthes)	Desconhecido	-	-	-	-	-	295,4	-	-	-	-	-
Gastropoda (Mollusca)	Desconhecido	-	-	84,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalvia (Mollusca)	Desconhecido	-	-	-	-	-	548,5	-	-	-	337,6	-
Enchytraeidae (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	42,2	-	-	-	-	-	-	-	42,2	-	-
Naididae (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	-	-	-	-	-	42,2	42,2	-	-	-	-
Tubificidae sp1 (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	-	84,4	84,4	295,4	211,0	295,4	379,7	337,6	126,6	168,8	1.012,7
Tubificidae sp2 (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	-	-	-	421,9	84,4	506,3	337,6	-	-	548,5	-
Oligochaeta indeterminado (Annelida)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hirudinea (Annelida, Clitellata)	Desconhecido	-	-	-	-	-	211,0	-	-	-	-	42,2
Moreirocarcinus (Arthropoda, Crustacea)	Desconhecido	-	-	-	84,4	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda (Arthropoda, Crustacea)	Desconhecido	-	-	42,2	-	253,2	42,2	168,8	-	-	84,4	-
Chironominae sp1 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	632,9	-	1.265,8	-	1.898,7	1.223,6	126,6	253,2	1.687,8	337,6
Chironominae sp2 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	168,8	84,4	168,8	168,8	928,3	675,1	42,2	168,8	337,6	126,6
Chironominae sp3 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	84,4	-	42,2	-	84,4	-	-
Chironominae sp4 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironominae sp5 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanypodinae (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	126,6	-	-	-	253,2	-	84,4	-	168,8	126,6
Ceratopogonidae (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	126,6	-
Protoneuridae (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	-	-
<i>Polymitarcidae</i> (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	84,4	-	-	-	-	-	-	42,2	-
Grilotalpoidea (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,2	-
Colembola (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	-
Coleoptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	42,2	-	42,2	-	-	-

Tabela 8.53. Lista de táxons coletados no rio Araguari no mês de maio de 2009 (período chuvoso), AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

conclusão

Táxon	Status do táxon	Margem continental									Margem de ilhas	
		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	I-1	I-2
Diptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	42,2	-	42,2	-	42,2	-	-	-	-
Ephemeroptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemiptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	84,4	-	-	-	-
Hymenoptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonata (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	42,2	-	-	-	42,2	253,2	42,2	-	126,6	-
Orthoptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	548,5	-	-	-	-	-
Hexapoda indeterminado (Arthropoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	-

Tabela 8.54. Lista de táxons coletados no rio Araguari em agosto de 2009 (período seco), AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Táxon	Status do táxon	Margem continental									Margem de ilhas	
		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	I-1	I-2
Turbellaria (Platyhelminthes)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda (Mollusca)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	-
Bivalvia (Mollusca)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	42,2	421,9	-	-	-
Enchytraeidae (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	-	295,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naididae (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	84,4	84,4	-	-	-
Tubificidae sp1 (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	42,2	1.223,6	126,6	84,4	42,2	211,0	211,0	379,7	42,2	-	379,7
Tubificidae sp2 (Annelida, Oligochaeta)	Desconhecido	84,4	759,5	421,9	84,4	42,2	379,7	42,2	379,7	126,6	421,9	211,0
Oligochaeta indeterminado (Annelida)	Desconhecido	-	84,4	-	42,2	84,4	42,2	-	-	-	-	-
Hirudinea (Annelida, Clitellata)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	84,4	168,8	-	-
Moreirocarinus (Arthropoda, Crustacea)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda (Arthropoda, Crustacea)	Desconhecido	-	-	-	-	-	42,2	-	126,6	-	42,2	-

Tabela 8.54. Lista de táxons coletados no rio Araguari em agosto de 2009 (período seco), AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Táxon	Status do táxon	Margem continental									Margem de ilhas	
		P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	I-1	I-2
Chironominae sp1 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	1.181,4	42,2	1.476,8	928,3	801,7	2.151,9	1.392,4	2.194,1	675,1	253,2	1.898,7
Chironominae sp2 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	253,2	42,2	421,9	126,6	379,7	211,0	379,7	759,5	548,5	-	253,2
Chironominae sp3 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	42,2	-	-	-	-	253,2	-	-	-	-	-
Chironominae sp4 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	84,4	-	-	-	-	-
Chironominae sp5 (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	42,2	-	-	-	-	-	-	295,4	42,2	126,6	126,6
Tanypodinae (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Protoneuridae (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polymitarcidae (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	42,2	-	-	-	42,2	-	42,2	84,4	253,2	-	42,2
Grilotalpoidea (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colembola (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	42,2	-	42,2	126,6	-	42,2	168,8	42,2	84,4
Diptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	84,4	-	42,2	42,2	126,6	-	168,8	42,2	42,2	-	-
Ephemeroptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	-
Hemiptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	-
Hymenoptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,2	-
Odonata (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	42,2	-	-	-	-
Orthoptera (Arthropoda, Hexapoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexapoda indeterminado (Arthropoda)	Desconhecido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

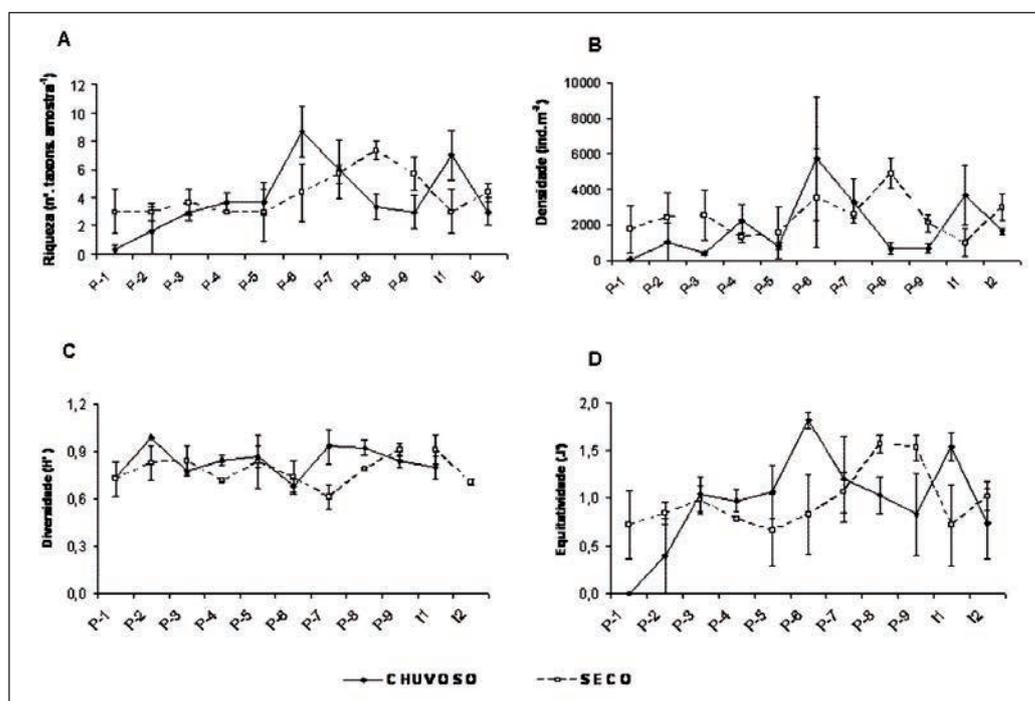
conclusão

A riqueza não variou significativamente ($p = 0,66$) entre os períodos, com média de 3,9 e 4,2 táxons por amostra para o período chuvoso e seco, respectivamente. Com relação às margens, as insulares apresentaram as maiores médias, 5,0 táxons por amostra no período chuvoso e 4,3 no período seco, em contraste com as do continente, que apresentaram médias de 3,0 e 3,7 táxons

por amostra, respectivamente (Figura 8.117A). A densidade total média de organismos coletados foi de 2.136,6 ind. m⁻², sendo a média de 1.848,7 ind. m⁻² para o período chuvoso e de 2.424,3 ind. m⁻² para o período seco. Durante o período chuvoso, as margens das ilhas foram, em média, (2.658,2 m ind. m⁻²) mais densas que as margens continentais (1.669,1 ind. m⁻²) (Figura 8.117B). O inverso ocorreu durante o período seco, com média de 2.522,3 ind. m⁻² para as margens continentais e de 1983,2 ind. m⁻² para as ilhas (Figura 8.117B). Em nenhuma das situações testadas foi encontrada diferença significativa para a riqueza e a densidade de organismos. Os pontos mais densos e ricos foram I1, P5, P6 e P7 e P-8, locais que apresentaram sedimento lamoso e matéria orgânica de origem vegetal (Figura 8.117B e Tabela 8.38). A curva do coletor não estabilizou para os dois períodos amostrados, o que indica uma tendência ao aumento do número de espécies (Figura 8.118).

A diversidade (H') variou entre 0,46 e 1,98 no período chuvoso e de 0,5 a 1,0 no período seco (Figura 8.117C). Já a equitatividade (J'), alcançou valores entre 0 e 1,98 no período chuvoso e entre 0 e 1,74 no período seco (Figura 8.117D). Em média, os maiores valores de diversidade e equitatividade foram registrados durante o período seco. As margens do continente e ilhas apresentaram valores semelhantes desses índices, mas, em média, valores maiores foram registrados em margens insulares (Figuras 8.117C e 8.117D). Não foram encontradas diferenças significativas desses descritores nem entre períodos nem entre margens.

Figura 8.117. Descritores biológicos da macrofauna bentônica ao longo das ocasiões e pontos de amostragem rio Araguari (AP), trecho da AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão. Onde: (A) riqueza; (B) densidade; (C) diversidade; (D) equitatividade.



A análise de ordenação MDS não apresentou um padrão claro de separação das amostras dos diferentes períodos climáticos e de margens continentais e insulares (Figura 8.119). Contudo, a análise de ANOSIM mostrou dissimilaridade significativa da estrutura da macrofauna entre os períodos ($r = 0,050$ e $p = 0,002$). A rotina SIMPER indicou que as amostras dos diferentes períodos apresentaram 80% de dissimilaridade entre si, resultando na maior densidade e diversidade de organismos durante o período seco.

Figura 8.118. Curva de coletor ou eficiência amostral para as amostragens da fauna bentônica no período chuvoso (A) (maio/2009) e seco (B) (agosto/2009), trecho da AID do AHE Cachoeira Caldeirão, rio Araguari.

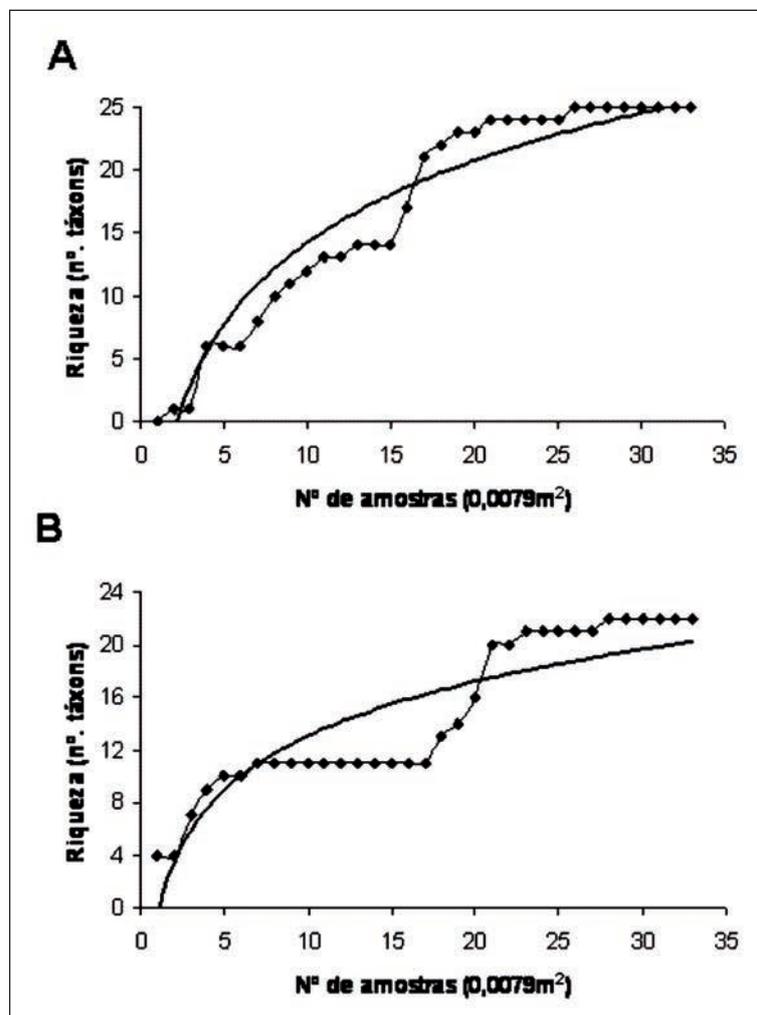
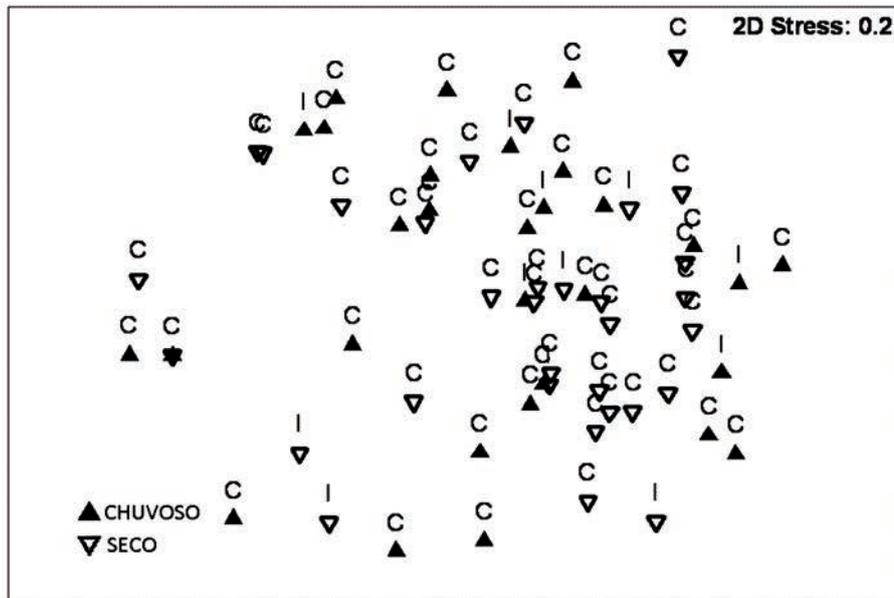


Figura 8.119. Resultado gráfico da análise de ordenação (MDS) para as amostras de macrofauna bentônica do rio Araguari, trecho da AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: (C) amostras de margens continentais; (I) amostras de ilhas fluviais.



8.5.7.5 Conclusões

Os rios comportam-se como sistemas de fluxo contínuo unidirecional, nos quais os diferentes habitats apresentam características peculiares em cada período hidrológico. Nesses ambientes, a distribuição das comunidades zoobentônicas é controlada por fatores limnológicos, tais como o nível fluviométrico, a composição do sedimento, o recurso alimentar disponível e também as interações tróficas interespecíficas (ABURAYA e CALLIL 2007).

Como a fauna bentônica amazônica de água doce é praticamente desconhecida, há poucos estudos com os quais comparar os resultados obtidos nesta primeira amostragem. A composição da macrofauna de invertebrados do rio Araguari, no trecho estudado, foi de grupos tipicamente dulcícolas, marcada pela baixa diversidade, dominância numérica de alguns táxons e ocorrência restrita da maioria.

Em ambientes lóticos, os filos Arthropoda, Mollusca, Annelida, Platyhelminthes se destacam pelo maior número de espécies e de biomassa. Destacam-se, em especial, os insetos em diversidade e os anelídeos e moluscos em abundância (GULLAN e CRANSTON 1996; PENNAK 1978; BUENO *et al.* 2003). Não obstante, a classe Oligochaeta, juntamente com as larvas de Chironomidae, constituem os principais componentes da fauna de invertebrados em diferentes tipos de habitats, tanto em ambientes lênticos como lóticos (HARMAN 1982). Os resultados obtidos são coerentes com a literatura consultada, com maior diversidade e abundância para larvas de insetos e vermes oligoquetas. Grupos

como platelmintos, moluscos, crustáceos e insetos adultos foram raros, pouco abundantes e com distribuição restrita a alguns pontos.

O número de táxons observado, 30, é inferior a diversos estudos realizados em outros rios brasileiros. O estudo de França *et al.* (2006) no rio Velhas, Minas Gerais, registrou 40 táxons. O trabalho de Bueno *et al.* (2003) no rio Tainha, Rio Grande do Sul, registrou 49 táxons. O estudo de Lima (2002) no rio Cuiabá, Mato Grosso, apontou para a ocorrência de 71 táxons. O rio Xingu, outro rio amazônico, também apresentou um maior número de táxons, visto que o trabalho empreendido por Beasley (2001) registrou 40 táxons e o estudo de Jesus *et al.* (2009) revelou 43. O número de insetos encontrados também é inferior ao observado por Monteiro-Santos (2008) para lagos da Reserva do Lago Piratuba, onde foram registradas 61 morfoespécies.

As margens do rio Araguari, no trecho estudado, provavelmente, já sofreram influência da instalação da Usina Hidrelétrica de Coaracy Nunes (UHECN), unidade em funcionamento desde 1975, sob a responsabilidade da empresa Eletronorte (Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A). A barragem do rio, por tal construção, diminuiu a hidrodinâmica nessa área, o que certamente favoreceu a deposição de sedimentos finos, material orgânico e a propagação de macrófitas aquáticas, mesmo em ilhas fluviais localizadas no meio do canal principal.

Como resultado, a fauna de invertebrados é constituída majoritariamente por insetos, principalmente por larvas de Chironomidae e de anélideos Oligochaeta. Tais grupos são comuns em ambientes fluviais, principalmente aqueles com substrato arenoso e lodoso e com grande deposição de material orgânico. Chironominae e Oligochaeta são capazes de ocupar habitats com baixos níveis de oxigênio, alimentando-se de material em decomposição. São comumente citados na literatura como bioindicadores de enriquecimento orgânico (CASPER 1971; MERRIT e CUMMINS 1996). As zonas marginais de sistemas fluviais são caracteristicamente áreas deposicionais, com grande acúmulo de matéria orgânica, principalmente de origem vegetal (ESTEVEZ 1998).

As variações temporais da macrofauna observadas foram pouco pronunciadas, o que pode estar associado ao regime hidrológico do rio Araguari nos meses estudados. Segundo Cunha (2003), o rio Araguari apresenta um regime hidrológico com vazões elevadas nos meses de janeiro a setembro, revelando uma queda acentuada de vazões apenas a partir do mês de outubro. Embora o mês de agosto seja classificado como período seco, a redução nas taxas de precipitações ainda não resulta em modificações tão significativas na hidrologia local.

As principais mudanças temporais observadas foram o aumento na densidade de organismos, principalmente em margens continentais. Observou-se maior ocorrência, principalmente, de larvas de insetos. Sabe-se que a redução das chuvas pode resultar em menor vazão e na diminuição da velocidade das correntes dos rios, aumentando a sedimentação e a deposição nas margens (FRANÇA *et al.* 2006). As observações *in situ* comprovaram que os sedimentos de grande parte dos locais se tornaram mais ricos em finos e serrapilheira, até mesmo nas ilhas fluviais, mais expostas à energia fluvial. Tais características resultam em maior quantidade de matéria orgânica e em queda

na concentração de oxigênio, o que favorece a ocorrência de grupos como Chironomidae e Oligochaeta, típicos comedores de depósito.

Os resultados observados apontam para o fato de que as margens do rio Araguari são habitats para diversos grupos de invertebrados, que utilizam os sedimentos como nicho permanente ou como áreas de criadouros para suas larvas. A importância desses organismos na dinâmica e ciclagem de nutrientes, na decomposição da matéria orgânica e como base alimentar para consumidores secundários aquáticos e terrestres, como peixes e répteis, justifica medidas para a preservação e manutenção de algumas áreas, bem como aquelas para a minimização dos impactos provocados pela instalação do empreendimento hidrelétrico. Deve-se levar em consideração que o trecho em questão, possivelmente, já foi impactado por atividades hidrelétricas pretéritas, o que potencializa a fragilidade do ambiente.

Vale lembrar ainda que, entre os pontos mais ricos e diversos encontrados neste estudo estão os localizados em sítio da Área de Influência Direta do AHE, assim como em pequenas ilhas fluviais que correm o risco de desaparecer após a inundação da área pela barragem do rio.

8.5.8 INSETOS DE IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA

8.5.8.1 Introdução

Os mosquitos, em geral, correspondem a um grupo antigo. Estão presentes na Terra há, aproximadamente, 30 e 54 milhões de anos. Atualmente, apresentam cerca de 3.600 espécies. Destas, 500 ocorrem no Brasil, com aproximadamente 20 de grande importância médico-veterinária. A distribuição vai desde o Ártico até os oásis de desertos. Além do desconforto que causam, constituem um sério problema de saúde pública, visto que, somente a malária atinge 90 países habitados por 40% da população mundial. Recentemente, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estimou que cerca de 500 milhões de pessoas devem estar infectadas por plasmódios, sendo que 2,5 milhões de pessoas morrem anualmente em razão dessas infecções.

O gênero *Anopheles* possui 517 espécies em regiões tropicais e temperadas. Destas, 70 apresentam importância médica. No Brasil há 54 espécies desse gênero. Somente fêmeas infectadas participam da transmissão das quatro espécies de *Plasmodium*: *P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale*.

O *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* é um dos principais transmissores da malária no país. Vários fatores determinam essa afinidade, tais como: densidade, antropofilia, domesticidade e suscetibilidade. Está presente nas Américas, desde o México até a Argentina. No Brasil não ocorre apenas nas áreas secas e áridas do Nordeste, mas também em cidades dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O *Anopheles (Nyssorhynchus) aquasalis* é a principal espécie transmissora da malária na região costeira do Brasil, estendendo-se desde o Amazonas até São Paulo. Essa espécie é

responsável, também, pela transmissão da elefantíase bancroftiana em Belém/PA, ocorrendo desde o norte da Argentina até o México. A espécie *Anopheles (Kerteszia) cruzii* é a principal transmissora da malária no sul do país. Apesar de ser silvestre, adapta-se bem às habitações humanas, alimentando-se durante o dia ou à noite. A desova ocorre em bromélias, no interior das florestas. A espécie *Anopheles (Kerteszia) bellator*, muito semelhante à anterior, prefere ovipor em bromélias expostas ao sol. As principais filárias linfáticas veiculadas por mosquitos são: *Wucheria bancrofti*, *Brugia malayi* e *B. timori* (*Aedes*, *Anopheles*, *Culex* e *Mansonia*). A filária não linfática (*Dirofilaria immitis*) acomete principalmente os cães, porém existem registros no Brasil acerca da infecção de gatos e de homens (*Anopheles*, *Aedes*, *Culex* e *Mansonia*). O *Culex quinquefasciatus*, além de ser o principal transmissor da filariose no Brasil, é também vetor secundário do vírus *Oropouche*.

O mosquito *Aedes aegypti* é hoje, provavelmente, o mais grave problema de saúde no Brasil, dada sua ocorrência em todos os estados do país. É também o principal transmissor da febre amarela e da dengue em todo o mundo. Durante a escravidão foi importado da África e, embora em 1955 tenha sido praticamente eliminado das Américas, restando alguns focos no sul dos EUA, Caribe e norte da América do Sul, em 1967 foi reintroduzido em Belém/PA e São Luís/MA e, posteriormente, em 1976, em Salvador/BA. É um mosquito que se encontra ativo e pica durante o dia, ao contrário do *Anopheles*, vetor da malária. A fêmea alimenta-se de sangue, dando preferência ao sangue humano. Têm preferência pelos membros inferiores, principalmente os pés, alimentando-se, ainda, de pequenos mamíferos e aves. O repasto sanguíneo é rápido, assim como seu vôo. Fêmeas grávidas infectadas com o vírus da dengue podem apresentar transmissão transovariana, caracterizada por uma forma de transmissão vertical na qual a fêmea vetor passa o agente infeccioso através dos ovos para a próxima geração.

A espécie *Aedes albopictus* foi introduzida no Brasil na década de 80, configurando-se enquanto outro transmissor potencial do vírus da dengue, da febre amarela e de encefalites. No entanto, não existe comprovação científica de que tenha transmitido a doença no país. A *Haemagogus capricornii* é uma espécie importante na manutenção da febre amarela silvestre, desovando em buracos de árvores.

A Família *Psychodidae* apresenta seis subfamílias: *Bruchomyiinae*, *Trichomyiinae*, *Horaiellinae* e *Psychodinae*, sem importância médica, e *Phlebotominae* e *Sycoracinae*, com relevante papel de importância médica. Nos Sycoracíneos, as fêmeas exercem hematofagia sobre vertebrados de sangue frio. Já os Flebotomíneos se alimentam de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, principalmente roedores e raposas, e também do homem. Nos vales andinos do Peru, Colômbia e Equador, estes são os transmissores da moléstia de Carrion, doença causada pela *Bartonella bacilliformes*. Em várias partes do mundo são os únicos transmissores naturais de *Leishmania*, protozoários parasitas de células fagocitárias de mamíferos, causadores da doença conhecida como *Leishmaniose*. A maioria das espécies pertence à subfamília *Psychodinae*, sendo inofensivas para o homem. As espécies do gênero *Phlebotomus*, subfamília *Phlebotominae*, conhecidas pelos nomes de "asa-branca", "cangalhinha", "flebotomo" (ou "froboti") "mosquito-palha", "tatuquira" ou "birigui", são hematófagas.

Os flebótomos são vetores de diversas doenças em várias partes do mundo, podendo-se citar: a febre dos três dias ou febre papatasi (causada por um vírus), que ocorre principalmente na região do Mediterrâneo e no sul da Ásia; a leishmaniose visceral ou calazar, que acomete a América do Sul, o norte da África e o sul da Ásia; o botão do Oriente, dos trópicos do Velho Mundo; a leishmaniose tegumentar americana, da América do Sul; e a febre Oroya ou verruga peruana (causada por uma bartonela), que também acomete a população da América do Sul.

Em relação à classificação dos flebótomos, pode-se considerar: *Brumptomyia*, *Lutzomyia* e *Warileya*. Destes três gêneros, apenas o *Lutzomyia* apresenta numerosas espécies transmissoras de leishmaniose nas Américas. A *Warileya* tem seis espécies, distribuídas ao longo de uma estreita faixa próxima do Equador (Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Panamá e Peru).

Apenas duas espécies são capazes de picar o homem sem transmitir doenças. As demais são zoofílicas. Em todo o mundo são conhecidas, aproximadamente, 800 espécies de flebotomíneos, sendo 60% ocorrentes na Região Neotropical. No Brasil, tem-se conhecimento, até o momento, de 229 espécies, o que representa 28,6% do total e 47,7% das que ocorrem na Região Neotropical (RANGEL *et al.* 2003). O gênero *Brumptomyia* apresenta 22 espécies e nenhuma pica o homem; ocorre desde o sul do México até o norte da Argentina, em buracos de tatus. O grande gênero *Lutzomyia* é formado por 16 subgêneros, 17 grupos de espécies e 22 espécies não agrupadas, perfazendo um total de quase 350 espécies conhecidas. Os triatomíneos, transmissores da doença de Chagas, conhecidos popularmente como “barbeiros”, são insetos artrópodes, da classe *Insecta*, ordem *Hemiptera*, família *Reduviidae* e subfamília *Triatominae*, que se alimenta exclusivamente de vertebrados homeotérmicos, sendo por isso chamados de hematófagos.

A principal espécie propagadora da doença de Chagas é o *Triatoma infestans*. Persistem, ainda, as espécies de menor importância como o *Panstrongylus megistus* e o *Triatoma sordida*, ambas amplamente distribuídas. Geralmente, abrigam-se em locais muito próximos à fonte de alimento e podem ser encontrados na mata, escondidos em ninhos de pássaros, toca de animais, casca de tronco de árvore, montes de lenha e embaixo de pedras. Vivem, em média, entre um e dois anos, com evolução de ovo, ninfa e adulto. Apresentam grande capacidade de reprodução e, dependendo da espécie, intensa resistência ao jejum. A espécie possui como agente etiológico um protozoário da ordem *Kinetoplastida*, família *Trypanosomatidae* e gênero *Trypanosoma*, denominado *Trypanosoma cruzi*. No homem e nos animais, esse protozoário vive no sangue periférico e nas fibras musculares, especialmente as cardíacas e digestivas, enquanto no inseto transmissor, vive no tubo digestivo.

Os triatomíneos têm desenvolvimento do tipo hemimetabólico, isto é, apresentam uma fase de ovo, cinco estágios ninfais e a fase de adulto. A ocorrência dos triatomíneos no meio ambiente depende da disponibilidade de alimento e de esconderijo. Podem ser encontrados nos mais diferentes ecótopos, como fendas de pedras, ninhos de aves ou tocas de mamíferos, focos ou embaixo de cascas secas de troncos de árvores.

As palmeiras, que apresentam a arquitetura da copa formada pelo imbricamento das folhas, conformam uma infinidade de espaços sobrepostos, os quais são frequentemente colonizados por triatomíneos, principalmente do gênero *Rhodnius*. Muitos animais frequentam a copa dessas palmeiras, como aves, roedores, morcegos, marsupiais, anfíbios e lagartos, disponibilizando uma variedade de fontes de alimentação para os triatomíneos e de infecção pelo *T.cruzi*.

Os triatomíneos associam-se a diferentes fontes de alimentação, preferentemente de sangue quente, como aves e mamíferos, mas também podem se alimentar de anfíbios e répteis. As fontes de infecção silvestre são pequenos mamíferos pertencentes à sete diferentes ordens: *Marsupialia*, *Edentata*, *Chiroptera*, *Carnivora*, *Lagomorpha*, *Rodentia* e *Primates*. Sob o ponto de vista epidemiológico, os marsupiais têm grande importância, uma vez que apresentam altas taxas de infecção e alta sinantropia, estabelecendo uma ponte entre os ciclos silvestre e domiciliar da infecção. O mesmo se pode dizer em relação aos roedores, visto que algumas espécies são também sinantrópicas.

No Brasil, as espécies consideradas de importância primária são o *T.infestans*, o *P. megistus* e o *T. brasiliensis*. Já as principais espécies secundárias são: *T. sordida*, *T. pseudomaculata*, *T. rubrovaria*, *R. neglectus*, *R. nasutus*, *P. lutzi* e *P. geniculatus*.

8.5.8.2 Área de Abrangência Regional

No Estado do Amapá há poucas publicações com relação aos vetores transmissores de doenças ao homem. Pode-se citar alguns trabalhos na área de Anofelinos e Flebotomíneos, destacando-se entre eles:

- Póvoa *et al.* (2001) conduziram estudos em seis localidades do município de Serra do Navio, coletando 3.053 espécimes de 15 espécies. As prevalentes foram: *An. albitarsis s.l.* (64,4%), *An. brasiliensis* (16,7%), *An. nuneztovari* (9,5%) e *An. triannulatus* (5,8%).
- Freitas, Naiff e Barret (2002), em expedições a Porto Grande, coletaram diversas espécies de flebotomíneos com glândulas salivares positivas, podendo-se citar: *Lutzomyia umbratilis*, *Lu. whitmani* e *Lu. spathotrichia*.
- Azevedo (2002), em trabalho realizado em Serra do Navio, relata a captura de *Lu. umbratilis*.
- Galardo e colaboradores (2006, dados não publicados) coletaram, em Serra do Navio, as espécies *Lu. umbratilis*, *Lu. flaviscutellata* e *Lu. ubiqualalis*.
- Azevedo *et al.* (2002) em pesquisa de comparação entre a espécie *Lu. Umbratilis*, encontrada no Brasil e Venezuela, relata haver encontrado indivíduos deste espécime em Serra do Navio.
- Rangel *et al.* (2003) comenta que no Estado do Amapá estão descritas 55 espécies de flebotomíneos do Gênero *Lutzomyia*.

8.5.8.3 Área de Influência Indireta

Esta área compreende os municípios de Porto Grande e Ferreira Gomes. Os dados da entomofauna de vetores referentes a esses municípios são esparsos, o que não permite uma avaliação real da riqueza de espécies existentes na área. O que existe de registro, entretanto, refere-se às espécies *Lu. umbratilis*, *Lu. whitmani* e *Lu. spathotrichia*, coletadas em 2002 por Freitas e colaboradores.

A Secretaria Estadual de Saúde, no ano de 2009, registrou oito casos de leishmanioses e 826 casos de malária no município de Porto Grande, o que indica a existência de *An. darlingi* e/ou *An. albitarsis*. No município de Ferreira Gomes foram registrados 145 casos de malária até junho de 2009 e 41 casos de dengue. Destes últimos, dois casos eram de Febre Hemorrágica do Dengue (FHD), transmitida pelo vetor desta doença, o *Aedes aegypti* (boletins internos da CVS/SESA de 2009, cujos dados não foram publicados).

8.5.8.4 Área de Influência Direta

Nesta área foram considerados todos os pontos de entrada das trilhas estudadas, ou seja, as Trilhas 01, 02, 03 e 04. Nestas, foram encontradas algumas espécies de importância médica, sendo elas: *Lu. umbratilis*, *Lu. flaviscutellata*, *Lu. wellcomei*, *Lu. complexa*, *Lu. paraensis* e *Lu. ubiquitalis*, transmissoras de leishmanioses tegumentar americana. Foi registrada, na Área de Influência Direta, a presença de *An. Darlingi*, o maior transmissor de malária na região amazônica. Não foram encontrados outros vetores transmissores de doenças.

Neste relatório foram utilizados dados de campo obtidos nas campanhas empreendidas nos períodos de 04 a 13 de maio e de 20 a 25 de julho de 2009. O objetivo foi executar o levantamento dos vetores, com enfoque sobre os mosquitos de interesse médico-epidemiológico, com vistas à elaboração do diagnóstico socioambiental do AHE Cachoeira Caldeirão e consequente avaliação dos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Os trabalhos de investigação de campo para levantamento das espécies de insetos de interesse em saúde pública foram conduzidos na Área de Influência Direta, nas proximidades do eixo projetado para o aproveitamento do referido AHE, abrangendo as duas margens do rio Araguari. Nessas localidades foram trabalhadas as trilhas definidas previamente para execução das capturas. Após a escolha dos pontos para esse estudo, estabeleceram-se os métodos de coleta a seguir descritos.

8.5.8.5 Procedimentos Metodológicos

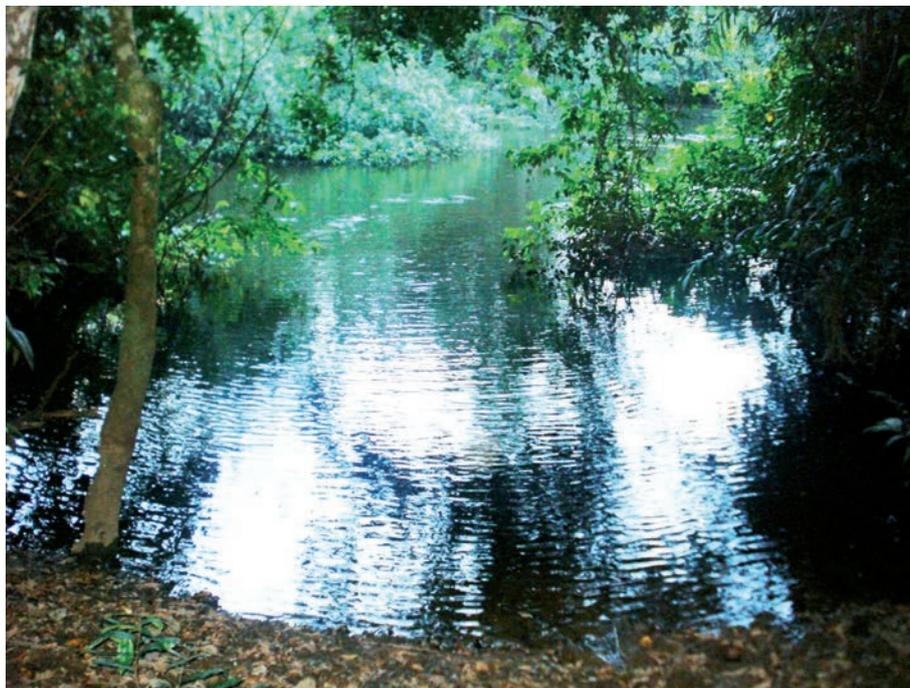
8.5.8.5.1 Etapa de Campo

A área de estudo foi pré-estabelecida na Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. Foram trabalhadas as Trilhas 01, 02, 03 e 04 (Figura 8.120). (Vide Mapa 19 - Vol. VII)

Coleta de Imaturos com Concha Entomológica

O reconhecimento da área foi realizado para proceder à demarcação de coleções de água estagnada, favoráveis ao desenvolvimento de mosquitos. Após a localização dos criadouros, procedeu-se à coleta, utilizando-se “conchas entomológicas”, descritas por Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994) e Forattini (2002), para captura de imaturos (Figura 8.121). O material biológico coletado foi acondicionado vivo em frascos de plástico para transporte e conduzido ao laboratório de campo. Ali o material foi tratado até o desenvolvimento completo da fase de larvas, da liberação das exúvias (peles) das fases imaturas e da obtenção dos adultos.

Figura 8.121. Pesquisa larvária em criadouros naturais.



Coleta de Adultos com Aspirador a Bateria

Para a coleta de mosquitos adultos em abrigos naturais, utilizou-se um aspirador elétrico (NASCI 1981) durante um período de 15 minutos em cada ponto de captura. Durante o período diurno, amostraram-se os abrigos naturais e artificiais onde os mosquitos se ocultavam. Depois de coletado, o material foi fixado em acetato de etila e, a seguir, acondicionado em caixinha entomológica, rotulada para posterior identificação (Figura 8.122).

Figura 8.122. Captura de mosquitos em abrigos naturais.



Coleta de Adultos com Armadilha de Shannon

Esta armadilha consiste de uma armação central em forma retangular, com duas superfícies externas iguais, confeccionada em tecido de cor branca. No campo, a armadilha foi suspensa e fixada por cordas em cada um dos seus quatro pontos. Em seu interior foi colocado um lampião a gás aceso, de forma a servir como fonte de luz para atração de insetos. Ao anoitecer, por um período de três horas de atividade, foi instalada uma armadilha de Shannon (SHANNON 1939), alocada sempre nas proximidades das matas ou de seus interiores, bem como em áreas próximas aos igarapés. Nesta atividade, os mosquitos adultos que pousavam nas “laterais” da armadilha eram capturados mediante o uso de um capturador de Castro (de sucção). O material obtido foi acondicionado em “copos entomológicos”, rotulado e identificado. Outros táxons de interesse para a pesquisa também foram capturados. (Figura 8.123).

Figura 8.123. Captura de mosquitos com armadilhas Shannon.



Captura com Armadilhas CDC

As armadilhas luminosas são frequentemente utilizadas para a coleta de pequenos insetos, principalmente de flebotomíneos e outros culicídeos. Um dos tipos mais empregados nas capturas de dípteros é a armadilha do tipo CDC (STUDIA e CHAMBERLAIN 1962), abrangendo nesta categoria suas modificações. Essa armadilha possui o corpo constituído em acrílico e pode ser alimentada por pilhas de longa duração. Uma das vantagens oferecidas por esse tipo de armadilha é que transporta os insetos vivos para o laboratório, para posterior identificação. Os insetos permanecem acondicionados em gaiolas de tecido de malha fina que, se transportadas de forma adequada, permitem manter a integridade dos espécimes sem danificá-los. Essas armadilhas foram instaladas nas matas próximas às trilhas pré-definidas da seguinte maneira: uma noite de coleta na entrada da trilha e uma segunda noite de coleta no interior da trilha. As armadilhas foram dispostas em três pontos distintos e distribuídas da seguinte forma: ao nível do solo, a 1,5 metros do solo e na copa das árvores. Todas as armadilhas foram dispostas no horário de 18h00min e fechadas às 06h00min, em um total de 12h de coleta por noite e de 192 horas de coleta por armadilha, compreendendo um esforço de dezesseis noites de captura. (Figura 8.124).

Figura 8.124. Captura de insetos com armadilhas CDC.



Captura de Triatomíneos com Armadilhas

Esta metodologia consiste em instalar diariamente, na copa das palmeiras, aproximadamente seis armadilhas para atração de triatomíneos. A armadilha é formada por um tubo de PVC com adaptações, que contém em seu interior uma cobaia como fonte de atração animal. Contudo, o triatomíneo não tem acesso à cobaia, pois ao redor deste tubo é colocada fita dupla face, a qual imobiliza e aprisiona os insetos atraídos pela fonte de calor do animal (Figura 8.125). A armadilha é colocada antes do anoitecer e recolhida ao amanhecer, quando é imediatamente inspecionada. Os insetos grudados nas fitas são retirados e colocados em recipientes próprios para posterior identificação. Devido à inexistência de abrigos naturais para triatomíneos nas trilhas, ou em suas proximidades, esta metodologia ficou comprometida, o que se evidencia pela ausência de espécimes capturados.

Figura 8.125. Captura de triatomíneos em armadilhas de atração animal.



8.5.8.5.2 Etapa de Laboratório

Todo o material coletado em campo, depois de acondicionado e identificado, foi enviado ao Laboratório de Entomologia Médica do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), em Macapá, para montagem, identificação, contagem e posterior depósito de exemplares representativos em coleção oficial. Os mosquitos na fase alada, provenientes das coletas de imaturos ou de adultos, foram triados e, quando necessário, alguns exemplares foram montados em triângulos e alfinetes entomológicos. Procedeu-se, então, à identificação mediante análise em microscópio entomológico.

Alguns exemplares em bom estado foram preservados para serem destinados à Coleção Entomológica de Referência do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), onde serão mantidos como “material testemunha”.

Tabulação e Utilização de Indicadores

Os dados gerados por meio da identificação dos espécimes foram agrupados em quadros para possibilitar análises comparativas. Além desse procedimento, utilizaram-se três tipos de indicadores para efetivar a avaliação, cujas definições e expressões estão expostas a seguir.

- **Riqueza (R).** Trata-se de indicador qualitativo que revela o número de espécies encontradas.
- **Dominância (d).** Índice de Berger – Parker. Foi definida como:

$$d = N_{\max}/N_t \times 100 \text{ (SOUTHWOOD 1978)}$$

Onde: N_{\max} = nº de mosquitos capturados da espécie em destaque; N_t = total coletado para todas as espécies.

- **Diversidade (D).** Índice de Margalef. Foi definida como:

$$D = (S-1)/\log e N \text{ (SERVICE 1993)}$$

Onde: S = nº de espécies; N = nº de indivíduos.

8.5.8.6 Resultados

Neste estudo foram utilizados cinco métodos de captura de insetos hematófagos, que serão descritos individualmente, em conjunto com os resultados auferidos por meio de seu uso.

- **Armadilhas com atração animal para triatomíneos.** Esta metodologia é a mais apropriada para a coleta dos hemípteros. Entretanto, acabou sendo comprometida pela falta de abrigos naturais, que são, essencialmente, as palmeiras de buriti (*Mauritia flexuosa* ou *Mauritia vinifera*), palmeiras de inajá (*Maximiliana maripa*) e palmeiras de urucuri (*Attalea* sp.), negativamente a captura.
- **Pesquisa Larvária.** Este método permite a coleta das formas aquáticas dos insetos hematófagos, que buscam esses ambientes para a colocação dos ovos e criação das larvas. As larvas eclodem em mosquitos adultos após um período compreendido entre 10 e 15 dias, a depender da espécie. Esta metodologia ficou comprometida por não haverem sido encontrados, na área de estudo, criadouros naturais para estes insetos. Em todas as quatro trilhas pesquisadas apenas quatro pontos de coleta foram identificados. Destes, dois se confirmaram como criadouros positivos (Tabela 8.54).

Tabela 8.55. Espécies coletadas na pesquisa larvária na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Espécie	1ª Campanha					2ª Campanha					Total Geral
	T1	T2	T3	T4	Total	T1	T2	T3	T4	Total	
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari</i>								2		2	2
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i>		6			6			2		2	8
<i>Microculex</i>								3		3	3
<i>Uranotaenia</i> sp.		3			3					0	3
Total	0	9	0	0	9	0	0	7	0	7	16

- **Armadilha CDC.** Este método permite coletar insetos hematófagos em diferentes alturas do solo. É uma excelente armadilha para a coleta de flebotomíneos e de outros culicídeos atraídos por luz. Neste estudo foi a armadilha que mais contribuiu com as coletas, permitindo o registro de espécies de flebotomíneos e de anofelinos.

A maior densidade de flebotomíneos foi encontrada nas Trilhas 02, 03 e 04. Estas apresentaram uma maior diversidade e densidade de insetos, uma vez que se encontravam mais próximas das matas, ambiente ideal para a coleta de insetos, visto que os insetos buscam os ambientes das matas para repouso e desenvolvem seu ciclo biológico em material em decomposição no solo com alta umidade. A Trilha 01 apresentou baixa densidade para essas espécies (Tabela 8.56).

Dentre as espécies coletadas de importância médica, destacam-se os flebotomíneos das espécies: *Lutzomyia (Nyssomyia) umbratilis* (Ward e Frailha 1977); *Lutzomyia (Nyssomyia) flaviscutellata* (Mangabeira 1942); *Lutzomyia (Psychodopigus) wellcomei* (Lutz e Neiva 1912); *Lutzomyia (Trichophoromyia) ubiquitalis* (Lutz e Neiva 1912); *Lutzomyia (Psychodopigus) complexa* (Mangabeira 1941); *Lutzomyia (Psychodopigus) paraensis* (Costa Lima 1941) e *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* (Root 1926).

Tabela 8.56. Espécies coletadas em armadilhas CDC na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

continua

Espécie	1ª Campanha					2ª Campanha					Total Geral
	T1	T2	T3	T4	Total	T1	T2	T3	T4	Total	
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i>							18	2		20	20
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) intermedius</i>		2	2	5	9	1				1	10
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari</i>		5	2	22	29		8	1		9	38
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i>	1	3	2	3	8	1	6	4	2	13	21
<i>Lutzomyia davis</i> ♀									1	1	1
<i>Lutzomyia davis</i> ♂									2	2	2
<i>Lutzomyia anduzei</i> ♀							2			2	2
<i>Lutzomyia anduzei</i> ♂							1			1	1
<i>Lutzomyia biquitalis</i> ♂		4	1	5	10						10
<i>Lutzomyia brachyphalla</i> ♀							15	1	12	28	28
<i>Lutzomyia brachyphalla</i> ♂							14	1	1	16	16
<i>Lutzomyia carrerai carrerai</i> ♀	2	4	19		25	5	5			10	35
<i>Lutzomyia carrerai carrerai</i> ♂			6		6	3	2			5	11
<i>Lutzomyia castanheirai</i> ♀			10		10		8	2		10	20
<i>Lutzomyia castanheirai</i> ♂			3		3		5	6		11	14
<i>Lutzomyia chagasi</i> ♀		2			2						2
<i>Lutzomyia complexa</i> ♀			16		16				6	6	22

Tabela 8.56. Espécies coletadas em armadilhas CDC na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

conclusão

Espécie	1ª Campanha					2ª Campanha					Total Geral
	T1	T2	T3	T4	Total	T1	T2	T3	T4	Total	
<i>Lutzomyia complexa</i> ♂			6		3						3
<i>Lutzomyia corrossoniensis</i> ♀							2	1	1	4	4
<i>Lutzomyia euriopyga</i> ♀						2	36	33	28	99	99
<i>Lutzomyia euriopyga</i> ♂							32	3	13	48	48
<i>Lutzomyia flaviscutellata</i> ♀	1	4	6	19	30		25	8	6	39	69
<i>Lutzomyia flaviscutellata</i>	2	1	4	10	17		8	11	4	23	40
<i>Lutzomyia fluviatilis</i> ♀							31		11	42	42
<i>Lutzomyia fluviatilis</i> ♂							8		1	9	9
<i>Lutzomyia furcata</i> ♀							12	3	6	21	21
<i>Lutzomyia furcata</i> ♂							3		2	5	5
<i>Lutzomyia geniculata</i> ♀		1			1						1
<i>Lutzomyia geniculata</i> ♂		2			2						2
<i>Lutzomyia hirsutus hirsutus</i> ♀									3	3	3
<i>Lutzomyia hirsutus hirsutus</i> ♂									1	1	1
<i>Lutzomyia infraspinoza</i> ♀						1	35	34	26	96	96
<i>Lutzomyia infraspinoza</i> ♂						4	50	12	14	80	80
<i>Lutzomyia logipennis</i> ♀							9	3		12	12
<i>Lutzomyia logipennis</i> ♂							1			1	1
<i>Lutzomyia longispina</i> ♀	1	5		6	12						12
<i>Lutzomyia longispina</i> ♂		1		1	2						2
<i>Lutzomyia oswaldoi</i> ♂							2	2	8	12	12
<i>Lutzomyia oswaldoi</i> ♀							2	3	2	7	7
<i>Lutzomyia paraensis</i> ♀							6	3	1	10	10
<i>Lutzomyia paraensis</i> ♂							5	7	2	14	14
<i>Lutzomyia rorotaensis</i> ♀						2	14			16	16
<i>Lutzomyia rorotaensis</i> ♂						1	15			16	16
<i>Lutzomyia squamiventris maripaensis</i> ♀	1	5	8		14						14
<i>Lutzomyia squamiventris maripaensis</i> ♂	1	5	14		20						20
<i>Lutzomyia trichopyga</i> ♀	6	8		19	33						33
<i>Lutzomyia trichopyga</i> ♂	1	3		14	18						18
<i>Lutzomyia tuberculata</i> ♀							15	8		23	23
<i>Lutzomyia tuberculata</i> ♂							5			5	5
<i>Lutzomyia ubiquitalis</i> ♀							25	12	3	40	40
<i>Lutzomyia ubiquitalis</i> ♂		6	2	28	36		29	2	1	32	68
<i>Lutzomyia umbratilis</i> ♀	1	6	44	16	67						67
<i>Lutzomyia umbratilis</i> ♂	1		20	5	26						26
<i>Lutzomyia wellcomei</i> ♀		2	7		9			4		4	13
<i>Lutzomyia wellcomei</i> ♂		3	2		5			1		1	6
Total	18	72	171	152	413	20	454	167	157	798	1211

- **Armadilha Shannon.** Este método consiste em coletar insetos atraídos por luz. Preferencialmente, as armadilhas devem estar próximas às matas, locais de abrigo desses insetos. A área estudada apresenta pouca mata fechada e falta de criadouros naturais para a manutenção dos espécimes de Culicídeos na região. Isso reduz em muito a quantidade de espécimes na localidade (Tabela 8.57). Através da aplicação dessa metodologia de coleta, encontrou-se o An. (*Nyssorhynchus*) *darlingi* (Root 1926), principal vetor de malária na região amazônica. Embora se apresente em baixa densidade, é um vetor preocupante, com grande capacidade para desencadear o processo de transmissão de malária.

Tabela 8.57. Espécimes coletadas em armadilhas Shannon na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Espécie	1ª Campanha					2ª Campanha					Total Geral
	T1	T2	T3	T4	Total	T1	T2	T3	T4	Total	
<i>Aedes fulvus</i>						7		1		8	8
<i>Aedes</i> sp.		2	4		6						6
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i>			1		1						1
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i>				1	1						1
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) intermedius</i>						1		1		2	2
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) mediopunctatus</i>		1	1		2						2
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) minor</i>								1		1	1
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari</i>		4	3	17	24	3	36	9	36	84	108
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi</i>			3		3	1	2	5	1	9	12
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) peryassui</i>						1				1	1
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i>		1	6		7			19	1	20	27
<i>Culex (Culex) coronator</i>						6		2	3	11	11
<i>Culex (Culex) declarator</i>								5	3	8	8
<i>Culex (Culex)</i> sp.	3	5	2	7	17						17
<i>Limatus</i> sp.							1			1	1
<i>Mansonia humeralis</i>						1	1			2	2
<i>Mansonia</i> sp.							1			1	1
<i>Microculex</i>	5				5		3			3	8
<i>Psorophora albipes</i>						2		3		5	5
<i>Psorophora</i> sp.			10	4	14						14
<i>Trichoprosopon</i> sp.			2		2						2
<i>Uranotaenia</i> sp.		10	1	1	12		1			1	13
<i>Wycomya melanocephala</i>							1		1	2	2
Total	8	23	33	30	94	22	46	46	45	159	253

- **Aspiração elétrica em abrigos naturais.** Esta coleta é muito útil em áreas que apresentam abrigos naturais, tais como oco de árvores, abrigos de animais, áreas sombreadas na mata, dentre outros, uma vez que permite sugar os insetos do interior destes. Segundo esta metodologia, foram inspecionados 237 abrigos, entretanto, foram coletadas apenas duas espécies em quatro abrigos positivos (Tabela 8.58).

Tabela 8.58. Espécimes coletados em aspiração de abrigos naturais na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Espécie	1ª Campanha					2ª Campanha					Total Geral
	T1	T2	T3	T4	Total	T1	T2	T3	T4	Total	
<i>Culex (Culex) sp.</i>				1	1			2		2	3
<i>Microculex</i>								1		1	1
Total				1	1			3		3	4

Distribuição das espécies de importância em saúde pública

As espécies coletadas de importância médica estão representadas no Quadro 8.5, com as respectivas coordenadas geográficas de ocorrência. As coletas na entrada das trilhas foram definidas como sendo parte da Área Diretamente Afetada, visto que se encontram na área de alagamento do empreendimento.

Quadro 8.5. Coordenadas geográficas e espécies de importância médica na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Município	Trilhas	Localização		Espécies de Importância em Saúde Pública	Localização		Espécies de Importância em Saúde Pública						
		No interior da trilha			No interior da trilha								
		Latitude	Longitude		Latitude	Longitude							
Porto Grande	1	00°47.419' N	51° 21.439' W					00°47.617' N	51° 21.601' W				
Porto Grande	2	00°48.001' N	51° 18.762' W					00°47.992' N	51° 18.620' W				
Porto Grande	3	00°49.075' N	51° 18.957' W					00°48.843' N	51° 19.54' W				
Porto Grande	4	00°50.944' N	51° 17.492' W					00°50.945' N	51° 17.368' W				

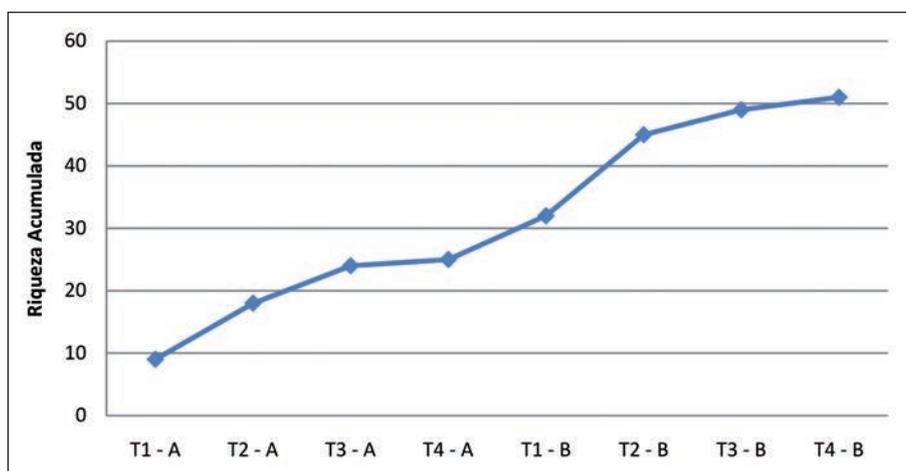
Legenda:

 <i>Anopheles darlingi</i>	 <i>Anopheles albitarsis</i>	 <i>Lutzomyia umbralitis</i>
 <i>Lutzomyia flaviscutellata</i>	 <i>Lutzomyia wellcomei</i>	 <i>Lutzomyia ubiquitalis</i>
 <i>Lutzomyia whitmani</i>	 <i>Lutzomyia paraensis</i>	 <i>Lutzomyia complexa</i>

Riqueza Acumulada

A curva da Riqueza Acumulada está representada na Figura 8.126. Na primeira campanha, correspondente às pesquisas com insetos adultos e larvas, foi verificado um total de 16 coletas. Observa-se no gráfico da Figura 8.126 que a curva da Riqueza Acumulada não revela tendência de estabilização depois de um esforço de dezesseis coletas. Esse resultado indica que a pesquisa se mostrou, até o presente, insuficiente para amostrar o total aproximado das espécies da região a partir das técnicas utilizadas.

Figura 8.126. Riqueza Acumulada, RA, de espécies de dípteros coletados com cinco metodologias, referente à primeira campanha realizada no período de 04 a 13 e de maio e 20 a 25 de julho de 2009 na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.



Tal como pode ser notado na Tabela 8.58, exposta a seguir, a espécie dominante foi *Lutzomyia infraespinoza*, com $d= 11,84\%$.

Tabela 8.59. Percentual de espécimes coletadas AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Espécies	Total	%
<i>Lutzomyia infraespinoza</i>	176	11,84
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari</i>	148	9,96
<i>Lutzomyia euripyga</i>	147	9,89
<i>Lutzomyia flaviscutellata</i>	109	7,34
<i>Lutzomyia ubiquitalis</i>	108	7,27
<i>Lutzomyia umbratilis</i>	93	6,26
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i>	56	3,77
<i>Lutzomyia fluviatilis</i>	51	3,43
<i>Lutzomyia trichopyga</i>	51	3,43

continua

Tabela 8.59. Percentual de espécimes coletadas AID do AHE Cachoeira Caldeirão.

Espécies	Total	conclusão
		%
<i>Lutzomyia carrerai carrerai</i>	46	3,10
<i>Lutzomyia brachyphalla</i>	44	2,96
<i>Lutzomyia castanheirai</i>	34	2,29
<i>Lutzomyia squamiventris maripaensis</i>	34	2,29
<i>Lutzomyia rorotaensis</i>	32	2,15
<i>Lutzomyia tuberculata</i>	28	1,88
<i>Lutzomyia furcata</i>	26	1,75
<i>Lutzomyia complexa</i>	25	1,68
<i>Lutzomyia paraensis</i>	24	1,62
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i>	21	1,41
<i>Culex (Culex) sp.</i>	20	1,35
<i>Lutzomyia oswaldoi</i>	19	1,28
<i>Lutzomyia welcomei</i>	19	1,28
<i>Uranotaenia sp.</i>	16	1,08
<i>Lutzomyia longispina</i>	14	0,94
<i>Psorophora sp.</i>	14	0,94
<i>Lutzomyia longipennis</i>	13	0,87
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi</i>	12	0,81
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) intermedius</i>	12	0,81
<i>Microculex</i>	12	0,81
<i>Culex (Culex) coronator</i>	11	0,74
<i>Lutzomyia biquitalis</i>	10	0,67
<i>Aedes fulvus</i>	8	0,54
<i>Culex (Culex) declarator</i>	8	0,54
<i>Aedes sp.</i>	6	0,40
<i>Psorophora albipes</i>	5	0,34
<i>Lutzomyia corossoniensis</i>	4	0,27
<i>Lutzomyia hirsuta hirsuta</i>	4	0,27
<i>Lutzomyia davisii</i>	3	0,20
<i>Lutzomyia anduzei</i>	3	0,20
<i>Lutzomyia geniculata</i>	3	0,20
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) intermedius</i>	2	0,13
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) mediopunctatus</i>	2	0,13
<i>Lutzomyia chagasi</i>	2	0,13
<i>Mansonia humerales</i>	2	0,13
<i>Trichoprosopon sp.</i>	2	0,13
<i>Wyomyia melanocephala</i>	2	0,13
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i>	1	0,07
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) minor</i>	1	0,07
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) peryassui</i>	1	0,07
<i>Limatus sp.</i>	1	0,07
<i>Mansonia sp.</i>	1	0,07
Total	1486	100,00

8.5.8.7 Conclusões

No levantamento das espécies de culicídeos da Área de Influência Direta do AHE Cachoeira Caldeirão, correspondente à primeira e à segunda campanha, obteve-se riqueza $R = 51$, resultado que indica baixa diversidade desses hematófagos. A importância para a saúde pública é desconhecida para a maioria das espécies identificadas. Porém, destacam-se alguns táxons, que são de relevância quanto a esse aspecto e que serão descritos a seguir.

No estudo da Riqueza Acumulada, a curva obtida (Figura 8.126) com as cinco técnicas utilizadas não atingiu estabilização suficiente para um levantamento faunístico completo. Um gênero de importância é *Psorophora*, coletado em três trilhas. Este mosquito tem hábitos antropofílicos e, por seu porte avantajado, usualmente provoca incômodo pelas picadas. Sua população é usualmente explosiva, ou seja, há períodos, geralmente associados às chuvas, em que se torna dominante. A espécie também é suspeita pela veiculação de vírus silvestres. Há relatos da relação desse gênero de mosquito com arbovírus do grupo *Guama* (*Bunyavirus*) e com o arbovírus *Rocio* (*Flavivirus*). Para esse gênero, encontraram-se exemplares somente na fase adulta. A identificação de algumas espécies não foi possível.

Ressalta-se a presença do gênero *Anopheles*, subgênero *Nyssorhynchus*, grupo de mosquito bastante disseminado na região. Dentre os *Nyssorhynchus*, foi registrado o *Anopheles darlingi*, capturado em armadilhas nas Trilhas 02 e 03. Esse anofelino é considerado o principal vetor de plasmódios no Brasil, sendo responsável pela quase totalidade dos casos de malária da Amazônia. Os demais *Nyssorhynchus* identificados nessas campanhas são considerados vetores secundários, isto é, eventualmente podem veicular os agentes dessa doença (CONSOLI e LOURENÇO-DE-OLIVEIRA 1994; FORATTINI 2002).

Dentre outros táxons, nas coletas com armadilha CDC auferiu-se vários exemplares de vetores de importância médica, os flebotomíneos. Entre estes, encontram-se várias espécies com potencial de veiculação das leishmanias (agentes das leishmanioses).

Não foram coletados em nenhum dia de pesquisa triatomíneos transmissores da doença de Chagas. Isso traz uma tranquilidade temporária, pois em circunstâncias semelhantes, barbeiros têm invadido áreas habitadas na Amazônia. Os barbeiros acabam por contaminar alimentos, quer seja por suas fezes ou na forma triturada, como ocorre no preparo artesanal do suco do açaí. Essa forma de contaminação por *Trypanosoma cruzi* tem provocado surtos de elevada gravidade, devido ao fato de que as infecções agudas provocadas por contaminação alimentar são de elevada letalidade.

Esta fase preliminar de estudo indica que se deve dar atenção aos riscos de infecções na região, principalmente de malária, leishmaniose e arbovirose. Dentre essas morbidades, destaca-se a importância da malária pela presença do *Anopheles darlingi*. Situação preocupante e comprovada nessa pesquisa é a presença prévia do principal vetor de malária na Área de Influência

Direta do AHE Cachoeira Caldeirão. Embora em baixa densidade, este pode se tornar um importante vetor da doença em período com baixa pluviosidade e com presença de vetores infectados com os *Plasmodium* da malária.

8.5.8.8 Espécies De Importância Médica

Anopheles (Nyssorhingu) darlingi (Root 1926). É considerado vetor primário, altamente suscetível aos plasmódios humanos, responsável pela maioria dos casos de malária no território brasileiro por conta de sua preferência por se alimentar de homens. É o anofelino que mais se beneficia das alterações antrópicas produzidas no meio silvestre. Está presente em todo interior do território nacional, com exceção das regiões secas do Nordeste, do extremo Sul e nas áreas de elevada altitude. Utiliza as grandes coleções líquidas, tais como lagoas, açudes, represas e bolsões formados nas curvas dos rios, onde há pouca correnteza, para o desenvolvimento de suas formas imaturas. Seus criadouros são de águas limpas, profundas, pouco turvas e ensolaradas ou parcialmente sombreadas. Costuma atacar o homem dentro das casas, nas horas mais altas da noite.

Anopheles (Nyssorhingu) nuneztovari (Galbadon 1940). É um anofelino essencialmente sul-americano e, sobretudo, amazônico. Seus criadouros são as coleções de águas doces e turvas, muitas vezes sem vegetação, como poças de água de chuva, impressões de rodas e de patas de animais, que se encontram nas clareiras batidas pelo sol. É zoofílico e crepuscular, sendo mais frequente dentro das florestas do que fora delas.

Lutzomyia (Nyssomyia) umbratilis (Ward e Fraiha 1977). A espécie apresenta comportamento bastante antropofílico, tendo em vista que ataca avidamente o homem quando este adentra na floresta. Sua principal atividade hematofágica é crepuscular e noturna; entretanto, pode atacar o homem nas primeiras horas do amanhecer, quando se supõe acontecer a transmissão de *L. (V.) guyanensis*, *Lu. Umbratilis*. É, até o momento, o mais importante transmissor de *L. (V.) guyanensis*, responsável por casos humanos de leishmaniose cutânea, frequentemente com múltiplas lesões (CHRISTENSEN *et al.* 1982).

Lutzomyia (Psychodopygus) wellcomei (Fraiha, Shaw e Lainson 1971). Os estudos sobre esta espécie na Amazônia relatam seu caráter essencialmente silvestre e seu registro em grande número durante a estação chuvosa. Alguma evidência tem sugerido que a transmissão de *L. (V.) braziliensis* por esta espécie ocorre, preferencialmente, durante o dia, não apenas pela prática diurna de antropofilia, mas também pela alta percentagem de fêmeas coletadas (WILKES, *et al.* 1984).

Lutzomyia (Trichophoromyia) ubiquitalis (Mangabeira 1942). Esta espécie é registrada como a primeira do gênero *Trichophoromyia* incriminada na transmissão de *Leishmania* (LAINSON

e SHAW 1998). Este flebotomíneo não é facilmente encontrado praticando antropofilia em seu habitat natural. Evidência de sua atração pelo homem só foi observada no laboratório, com fêmeas vindas do campo. Contudo, vale ressaltar que existe distribuição concordante desse flebótomo com a ocorrência de casos humanos (SILVEIRA *et al.* 1991).

Lutzomyia (Nyssomyia) flaviscutellata (Mangabeira 1942). É um flebótomo que, além de sua ampla distribuição geográfica, pode ser encontrado em diferentes habitats. Contudo, poucos estudos consistentes sobre sua ecologia foram desenvolvidos. Felizmente, esta espécie é dotada de pouca antropofilia, caso contrário a problemática de leishmaniose cutânea na Amazônia seria de grande gravidade. Este é o vetor de *L. (L.) amazonensis*, responsável pela forma clínica alérgica difusa da leishmaniose cutânea. Ainda merece destaque o papel de *Lu. flaviscutellata* como mantenedor do ciclo enzoótico primitivo.

Lutzomyia (Psychodopygus) complexa (Mangabeira 1941). *Lu. complexa* é considerado um importante transmissor de *L. (V.) braziliensis* no Estado do Pará, sendo registrado, preferencialmente, em florestas de baixa altitude (LAINSON e SHAW 1998). Sabe-se que *Lu. Complexa* também é altamente antropofílico. Pode-se supor que, em certas localidades do Pará, a *Lu. Complexa* e a *Lu. Wellcomei* estariam atuando como vetores simpátricos (SOUZA *et al.* 1996).

Lutzomyia (Psychodopygus) paraensis (Costa Lima 1941). Nos levantamentos de fauna flebotomínica observou-se que esta espécie pratica hematofagia à noite e pouco ataca o homem, provavelmente porque as atividades na floresta são preferencialmente diurnas. Em 1991, o *Lu. paraensis* foi encontrado com infecção natural por *L. (V.) naiffi* (SILVEIRA *et al.* 1991) na localidade de Benevides, Pará. Recentemente, segundo Lainson e Shaw (1998), *Lu. paraensis*, possivelmente, estaria envolvido na transmissão para o homem de *L. (V.) naiffi*, juntamente com *Lu. ayrozai*, não só por sua antropofilia, mas também pelos achados de infecção natural, ainda que raros.

8.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABURAYA, F.; CALLIL, C. Variação temporal de larvas de Chironomidae (Diptera) no Alto rio Paraguai (Cáceres, Mato Grosso, Brasil). In: **Revista Brasileira de Zoologia**. 2007. v. 24, n.3, p.34-44.

ACKERMANN, W.; WHITE, G.; WORTHINGTON, E. *Man-made lakes: their problems and environmental effects*. In: **Geophys. Monog.** 1973. Ser. 17, 847p.

AGUIRRE, A.; TABOR, G. *Introduction: marine vertebrates as sentinels of marine ecosystem health*. In: **Ecohealth**. 2004. v.1, p.236-238.

ALDRICH P.; HAMRICK, J.; CHAVARRIAGA, P.; KOCHERT, G. *Microsatellite analysis of demographic genetic structure in fragmented populations of the tropical tree *Symphonia globulifera**. In: **Mol Ecol**. 1998. v.7, p.933-944.

ALEIXO, A. **Discussão e elaboração das espécies ameaçadas de extinção no Estado do Pará**. Oficina de trabalho. Relatório Técnico. [Belém]: Museu Paraense Emílio Goeldi, Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) e Conservação Internacional Brasil (CI), 2006.

ALMEIDA, S.; SILVA, M.; ROSA, N. Análise fitossociológica e uso de recursos vegetais na Reserva do Cajari, Amapá. In: **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1995. Sér. Bot. 11, n.1, p.61-74.

ALMEIDA, A.; VIEIRA, I. Padrões florísticos e estruturais de uma cronosequência de florestas no município de São Francisco do Pará. Região Bragantina, Pará. In: **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. Sér. Bot. 17, n.1, p.209-240.

ALMEIDA, M. **Fauna bentônica de fundos moles costeiros da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá**. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais. [Belém]: Universidade Federal do Pará, 2005. 71p.

ALMEIDA, S.; AMARAL, D.; SILVA, A. Análise florística e estrutural de florestas de várzea no estuário amazônico. In: **Acta Amazônica**. 2004. v. 34, n. 4, p.513-524

ALMEIDA, S.; SILVA, M.; ROSA, N. Análise fitossociológica e uso de recursos vegetais na Reserva do Cajari, Amapá. In: **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1995. Sér. Bot. 11, n.1, p.61-74.

AMAPÁ. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA. **Relatório técnico de estudo de efetividade do *Bacillus Sphaericus* 2362 em criadouros de *Anopheles sp.* em áreas de transmissão de malária**. Macapá: IEPA, 2007.

AMAPÁ. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Vigilância em Saúde. **Plano operativo 2008 do município de Porto Grande**. Macapá: Secretaria de Estado da Saúde, 2008. p.1.

AMARAL, I.; MATOS, F. Florestas alteradas: florestas bosqueadas e capoeiras. In: MIRANDA *et al.* (Org.). **Ecosistemas florestais em áreas manejadas da Amazônia**. Manaus, INPA/PPG7, 2003. p. 117-159.

AMBIENTE BRASIL. **Turismo verde na Amazônia: Amapá**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 22/06/2009.

- ANJOS, L. Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. In: **Série Técnica IPEF**. 1998. v.12, n.32, p.87-94.
- ANJOS, L. *Richness, abundance, and habitat expansion in natural patches of Araucaria forest*. In: **Journal of Field Ornithology**. 1994. v.136. p.201.
- APARÍCIO, P.; GALDINO, G.; COSTA NETO, S. **Inventário de produtos florestais madeireiros e não madeireiros na Floresta Nacional do Amapá - FLONA/AP**. Relatório Técnico Final. Macapá: ICMBio/CI, 2009. 117p.
- ARAÚJO-LIMA, C.; FORSBERG, B.; VICTORIA, R.; MARTINELLI, L. *Energy sources for detritivorous fishes in the Amazon*. In: **Science**. 1986. v. 234, p.1256-1258.
- ARAUJO-LIMA, C.; SAVASTANO, D.; JORDÃO, L. *Drift of Colomesus asellus (Teleostei: Tetraodontidae) larvae in the Amazon River*. In: **Rev. d'Hydrobiologie Tropicale**.1994. v. 27, p. 33-38.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. Publicar ou não publicar? Lista de espécies são necessárias? In: **Bol. CEO**. 1993. v. 9, p.36-41.
- ARITA, H.; SANTOS-DEL-PRADO, K. *Conservation biology of nectar-feeding bats in Mexico*. In: **Journal of mammalogy**. 1999. v. 80, p.31-41.
- ATICI, T.; OBALI, O. *Seasonal Variation of Phytoplankton and Value of Chlorophyll a in the Saryar Dam Reservoir (Ankara, Turkey)* In:**Turk. J. Bot**. 2006. v.30, p.349-357.
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis Comércio de Material Didático e Editora Ltda - ME, 1995. 168p.
- ÁVILA-PIRES, T. *Lizards of Brazilian Amazonian (Reptilia: Squamata)*. In: **Zool. Verh**.1995. v. 299, p.1-706.
- ÁVILA-PIRES, T. *Reptiles*. In: T. HOLLOWELL; REYNOLDS, R. (eds.). *Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana shield*. In: **Bulletin of the Biological Society of Washington**. [Washington]: Biological Society of Washington, 2005. v. 13. p. 24-40.
- ÁVILA-PIRES, T.; HOOGMOED M.; VITT, L. *Herpetofauna da Amazônia*. In: NASCIMENTO L.; OLIVEIRA. M. (Eds.). **Herpetologia no Brasil II**. Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007. p.13-43.
- AYRES, J. **Observações sobre ecologia e comportamento dos cuxius (Chiroptes albinasus e C. stanus)**. Dissertação de Mestrado. Amazonas: INPA, 1981.
- AYRES, M.; AYRES JR.; AYRES, D.; SANTOS, A. **BioEstat 6.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. [Manaus]: Sociedade Civil Mamirauá/MCT-CNPq /Conservation International, 2007. 380 p.
- AZEVEDO, A. *Comparative studies of populations of Lutzomyia umbratilis (Diptera: Psychodidae) in Brazil and Venezuela*. In: **Journal Medicine Entomological**. v. 39, n. 4, p. 587-600
- BAENSCH, H. ; FISCHER, G. *Aquarien Atlas Photo Index*. In: **Mergus Verlag GmbH**. 1998. v. 1211, 2002 p.
- BALTON, E.; COCHE, A. **Lake Kariba: a man-made tropical ecosystem in Central Africa**. Haia: DR. W. Junk Pub, 1974. 767 p.

- BÁRBARA, V.; CUNHA, A.; SIQUEIRA, E. Análise da qualidade das águas do rio Araguari/AP utilizando o sistema de modelagem QUAL2E. In: **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica**. Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão da UFG - CONPEEX, 2. Goiânia: UFG, 2005. CD-ROM.
- BÁRBARA, V. **Uso do modelo QUAL2E no estudo da qualidade da água e da capacidade de autodepuração do rio Araguari – AP (Amazônia)**. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente. [Goiânia]: Universidade Federal de Goiás, 2006. 174 p.
- BARCLAY, R.; HARDER, L. *Life history of bats: life in the slow lane*. In: KUNZ, T.; FENTON, M. **Bat Ecology**. Chicago: The University of Chicago Press, 2003. p. 209-256.
- BARROS, A.; NEPSTAD, D.; CAPOBIANCO, J.; CARVALHO, G.; MOUTINHO, P.; LOPES, U.; LEFEBVRE, P. Os custos ambientais do Programa Avança Brasil. In: **Amazônia: avança o Brasil?** 2001.
- BARTLETT, R.; BARTLETT, P. **Reptiles and Amphibians of the Amazon: an ecotourist's guide**. Florida: University Press of Florida, 2003. ISBN : 0-813-02623-7.
- BASTAZINI, V.; SOUSA, K.; MAZIM, F.; SOARES, J. Uso de áreas antrópicas por lontras, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: mustelidae) na região litorânea meridional do rio grande do sul. In: **Congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas, XIV. Resumos**. Disponível em <www.ufpel.edu.br/xivcic>. Acesso em 03 de maio de 2006.
- BASTIDA, R.; RODRIGUEZ, D.; SECCHI, E.; DA SILVA, V. **Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida**. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores, 2007. v. 1, 360p.
- BATISTA, F.; CARDOSO, J. **Inventário biológico rápido da flora do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque expedição I – confluência dos rios Amapari e Anacuí**. Relatório Final. Macapá: IEPA/CI, 2006. p.24-36.
- BEASLEY, C. Zoobentos: Relatório final. In: **Diagnóstico ambiental do EIA/RIMA da UHE Belo Monte**. 2001.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília: Editora UnB e Edições IBAMA, 1999. 180 p.
- BENNETT, A.; SCHULZ, M.; LUMSDEN L.; ROBERTSON P.; JOHNSON, P. Pitfall trapping of small mammals in temperate forests of southeastern Australia. In: **Australian Mammalogy**. 1989. v. 2, n.1, p.37-39.
- BERNARD, E. *Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil*. In: **Journal of Tropical Ecology**. 2001. v.17, p.115-126.
- BERNARD, E. Inventários biológicos rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. In: **RAP Bulletin of Biological Assessment**. Arlington, VA: Conservation International, 2008. v.48.
- BERNARD, E.; FENTON, M. *Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil*. In: **Canadian Journal of Zoology**. 2002. v.80, p.1124-1140.
- BERNARD, H. **Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches**. 2 ed. Estados Unidos: Altamira Press, 1995.

BERNARDE, P. Ambientes e temporada de vocalização da anurofauna no Município de Espigão do Oeste, Rondônia, Sudoeste da Amazônia, Brasil (Amphibia: Anura). In: **Biota Neotropical**. 2007. v7 (n2). Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn01507_02200>

BERTOLUCI, J.; CANELAS, M.; EISEMBERG, C.; PALMUTI, C.; MONTINGELLI, G. Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de mata atlântica do Estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. In: **Biota Neotropical**. 2009. v.9, n. 1. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/pt/abstract?inventory+bn0140901>>.

BEST; DA SILVA. *Amazon river dolphin, Boto Inia geoffrensis (de Blainville, 1817)*. In: RIDGWAY, S.; HARRISON, P. (Eds.). **Handbook of Marine Mammals**. Londres: Academic Press, 1989.

BEZERRA, P.; CUNHA, B.; DEL'ARCO, J.; DRAGO, V.; MONTALVÃO, R.; EULÁLIO, H.; SOUZA JR.; PRADO, P.; AMARAL FILHO, Z.; NOVAES, A.; VIEIRA, P.; FRAGA, A.; COSTA, J.; SALGADO, L.; BRAZÃO, J. **Projeto zoneamento das potencialidades dos recursos naturais da Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: IBGE/SUDAM, 1990. 221 p.

BLACHER, C. **A lontra: aspectos de sua biologia, ecologia e conservação**. Florianópolis: IBAMA-UFSC, 1992. 25 p.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. *La méthode des indices ponctuels d'abundance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute"*. In: **Alauda**. 1970. v. 38, p.66-71.

BOKERMANN, W. Nova espécie de Hyla do Amapá (Amphibia, Hylidae). In: **Revista Brasileira de Biologia**. 1967. v.27, n.1, p.109-112.

BONDE, R.; AGUIRRE, A.; POWELL, J. *Manatees as sentinels of marine ecosystem health: are they the 2000-pound canaries?* In: **Ecohealth**. 2004. p. 255-262.

BONEY, A. **Phytoplankton**. 2 ed. Londres: Edward Arnold, 1989. 118p.

BONVICINO, C.; OLIVEIRA, J.; D'ANDREA, S. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120p.

BORGES, P.; TOMÁS W. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2004. 148pp.

BOROBIA, M.; SICILIANO, S.; LODI, L.; HOEK, W. *Distribution of the South American dolphin Sotalia fluviatilis*. In: **Canadian Journal of Zoology**. 1991.n. 69, p.1025-1039.

BOSS, R.; AGUIAR, K. **Levantamento da avifauna na área de influência direta da PCH Capivara, rio Amapari**. Relatório técnico para ECOTUMUCUMAQUE. Macapá, 2007.

BOSS, R.; AGUIAR, K. Levantamento da avifauna na área de influência direta da pequena central hidrelétrica (PCH) Capivara, Rio Amapari/AP. In: **XVI Congresso Brasileiro de Ornitologia. Resumos**. Palmas/TO, 2008. p.363.

BOSS, R. **Variações espaciais e temporais da comunidade de aves de um cerrado amazônico no Estado do Amapá**. Dissertação de Mestrado em Biodiversidade Tropical. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical. Macapá: Universidade Federal do Amapá, 2009.

- BOSSART, G. Marine mammals as sentinel species for oceans and human Health. In: **Oceanography**. 2006. v. 19, n. 2, p.134 - 137.
- BRANDÃO, R. **Avaliação ecológica rápida da herpetofauna nas reservas extrativistas de Pedras Negras e Curralinho, Costa Marques, RO**. Brasil Florestal. 2002. v.74, p. 61-73.
- BRANDORFF, G.; ANDRADE, E. *The relationship between the water level of the Amazon river and the fate of the zooplankton population in lago Jacaretinga, a varzea lake in the Central Amazon*. In: **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 1978. v.13, p.63-70.
- BRASIL. **Portaria nº 98, de 14 de abril de 2000**. Estabelece normas para a manutenção de mamíferos aquáticos em cativeiro. Brasília: Diário Oficial da União, 2000.
- BRASIL. ELETROBRÁS. **Plano nacional de energia elétrica 1987/2010**. Plano 2010. Relatório Geral. Brasília, DF: Centrais Elétricas do Brasil (Eletrobrás), 1987. 269 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Ecologia do vetor da doença de chagas**. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=83>>. Acesso em 07 de julho de 2009.
- BRITSKI, H.; GARAVELLO, J. Descrição de duas espécies de Leporinus da bacia do Tapajós (Pisces, Characiformes). In: **Comum. Mus. Ciênc.** Porto Alegre: PUCRS, 1993. Sér. Zool. 6. p. 29-40.
- BUENO, A.; BOND-BUCKUP, G.; FERREIRA, B. Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brasil. In: **Revista Brasileira de Zoologia**. 2003. v.20, n.1, p.115-125.
- BURGESS, W. **An atlas of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the Siluriformes**. Neptune City, TFH Publications, 1989. 784 p.
- BURNHAM, K.; OVERTON, K. *Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals*. In: **Ecology**. 1979. v. 60, n.2, p.927-936.
- CALDWELL, J.; HOOGMOED, M. Allophryniidae. Allophryne, A. ruthveni. In: **Catalogue of American Amphibians and Reptiles**. 1998. v.666, p.1-3.
- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. In: **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. 2001. v. 6, n.1, p.71-82.
- CAMARGO, M.; GIARRIZZO, T.; JUNIOR, J. Levantamento ecológico rápido da fauna íctica de tributários do médio-baixo Tapajós e Curuá. In: **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2005. Sér. Ciências Naturais. v.2, n.1, p.229-247.
- CAMPBELL, H.; CHRISTMAN, S. *Field techniques for herpetofaunal community analysis*. In SCOTT, N; (ed.). **Herpetological communities: a symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League**. Washington: U.S. Fish and Wildlife Service, 1982. p.193-200.
- CAPOBIANCO P. *et al.*(orgs.). **Biodiversidade da Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Liberdade; Instituto Socioambiental, 2001.

- CARAMUJO e BOAVIDA. *The crustacean communities of river Tagus reservoirs: Zooplankton structure as reservoir trophic state indicator*. In: **Limnetica**. 2000. v.18, p. 37-56
- CARDOSO, E.; SILVA, C. Fauna de mamíferos não voadores em castanhais, na Reserva Extrativista do Rio Cajari/AP. In: **IV Congresso brasileiro de mastozoologia. Resumos**. São Lourenço/MG: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2008. CD-ROM
- CARDOSO, E.; SILVA, C. Análise de Conteúdo Estomacal de Pequenos Mamíferos Não Voadores em Unidades de Conservação do Estado do Amapá In: **XXVI Congresso brasileiro de zoologia. Resumos**. Londrina, 2006. CD-ROM.
- CARIM, M. **Análise estrutural e composição florística de espécies arbóreas e açazais das várzeas do município de Mazagão, Amapá, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Belém: MPEG/UFRA (no prelo).
- CARIM, M. **Levantamento florístico da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do rio Iratapuru. Relatório Técnico Final**. Macapá: IEPA/Natura, 2007. 148p.
- CARMIGNOTTO, A. **Pequenos mamíferos terrestres do cerrado (Rodentia; Didelphimorphia): seleção de habitat, áreas de vida e padrões direcionais de deslocamento**. Dissertação. Rio de Janeiro: Universidade Federal do RJ. 1999.
- CARMIGNOTTO, A.; OLIVEIRA, L. Pequenos mamíferos terrestres do Cerrado do Brasil Central (Rodentia): seleção de habitats, áreas de vida e padrões direcionais de deslocamento. In: **IV Congresso latino americano de ecologia e II Congresso peruano de ecologia. Anais**. Arequipa, Peru, 1998.
- CARTER, S.; ROSAS F. Biology and conservation of the giant otter, *Pteronura brasiliensis*. In: **Mammal Review**. 1997. v. 27, n. 1, p. 1-26.
- CARVALHO, C. **Lista preliminar dos mamíferos do Amapá**. Papéis avulsos. São Paulo: Departamento de Zoologia, 1962. v. 5, n.72, p. 283-297.
- CARVALHO, P.; BINI, L.; THOMAZ, S.; OLIVEIRA, L.; ROBERTSON, B.; TAVECHIO, W.; DARWICH, A. *Comparative limnology of South American floodplain lakes and lagoons*. In: **Acta Scientiarum**. 2001. v.23, n.2, p.265-273.
- CASPERS, H. *The relationship of saprobial conditions to massive population of tubificids*. In: BRINKHURTS, R.; COOK, D. (Eds.). **Aquatic Oligochaete Biology**. Nova York e Londres: Plenum Press, 1971. p. 501-505.
- CECHIN, S.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. In: **Revista Brasileira de Zoologia**. 2000. v. 17, p. 729-740.
- CHAGAS, Marco Antonio. **TUMUCUMAQUE: o “big park” e a história do conservacionismo no Amapá**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. do Autor, 2008.
- CHANIN, P. **The natural history of otters**. Austrália: Croom Helm, 1985. 179 p.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. *Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat Carollia perspicillata (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guyana*. In: **J. Trop. Ecol.** 1991. v. 7, p.243-256.
- CHEREM, J. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. In: **Biotemas**. 2005. v. 18, n. 2, p.169-202.

- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 2000. 164 p.
- CHRISTENSEN, H. *Hosts of sandfly vectores of Leishmania braziliensis guyanensis in the Central Amazon of Brazil*. In: **American Journal Tropical and Medicine and Hygiene**. 1982. v. 31, p. 239-242.
- CITES. **Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora**. Disponível em: <<http://www.cites.org.com>>. Acesso em 10 de janeiro de 2009.
- CITTADINO, E.; BUSCH, M.; KRAVETZ, F. *Population abundance and dispersal in Akodon azarae (pampean grassland mouse) in Argentina*. In: **Can. J. Zool.** 1998. v. 76, p.1011-1018.
- CITES. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora**. Appendix I. Disponível em <<http://www.cites.org> >. Acesso em 07 de junho de 2009.
- CLÉMENT, D. *The historical foundation of ethnobiology (1860-1899)*. In: **Journal of Ethnobiology**. Flagstaff, 1998. v. 18, n. 2, p.161-187.
- COHN-HAFT, M.; WHITTAKER, A.; STOUFFER, P. *A new look at the "species poor" central Amazon: the avifauna of north Manaus, Brazil*. In: **Ornithological Monographs**. 1997. v.48, p. 206-236.
- COLLAR, N.; CROSBY, M.; STATTERSFIELD, A. *Birds to watch 2: the world list of threatened birds*. In: **BirdLife International**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994.
- COLTRO-JR, L. A avifauna da Floresta Nacional do Amapá registrada através de inventários biológicos rápidos. In: **Inventários biológicos rápidos da Floresta Nacional do Amapá**. Relatório Técnico. Macapá: IBAMA/AP, 2006a.
- COLTRO-JR, L. A avifauna do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque registrada durante o projeto de inventários biológicos rápidos. In: **Inventários biológicos rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil**. Relatório Técnico. Macapá: IBAMA/AP, 2006b.
- COLWELL, R. **EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species form samples**. Version 6. user's guide and application. 2004. Disponível em <<http://viveroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.
- COLWELL, R. **User's guide to EstimateS 7.5 statistical**. *Estimation of species richness and shared species from samples*. Version 7.5. 2005.
- COLWELL, R.; CODDINGTON, J. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. In: **Philosophical Transaction of the Royal Society of London**. Londres: Royal Society of London, 1994. v.345, p.101-118.
- COMIN, F. **Olhares cruzados: conhecimento e conservação ambiental na bacia hidrográfica do rio Passa-cinco**. Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
- COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS (CMB). **Estudos de caso da Comissão Mundial de Barragens -CMB: usina hidrelétrica de Tucuruí, Brasil**. Relatório final da fase de escopo. África do Sul: CMB, 1999. 47p.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). **Lista das aves do Brasil**. Versao 06/10/2008. 7ª Ed. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em 30 de nov. 2008.

CONSOLI, R.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil.** [Rio de Janeiro]: Fiocruz, 1994. 228p.

CORDEIRO, J. **Classes de hábitat e distribuição potencial de pequenos mamíferos terrestres (Rodentia, Sigmodontinae; Didelphimorphia) nas savanas do médio e alto Surumu, Roraima.**

Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

CORN, P. *Straight-line drift fences and pitfall traps.* In: HEYER, W.; DONNELLY, M.; MCDIARMID, R.; HAYEK L.; FOSTER, M. (Eds.) **Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians.** Washington e Londres: Smithsonian Institution Press, 1994. p. 109-117.

COSSON, J. *et al.* *Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities.* In: **Biological Conservation.** Essex, Inglaterra, 1999. v. 91, p. 213-222.

COSSON, J. *et al.* *Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana.* In: **Journal of Tropical Ecology.** Cambridge, Inglaterra, 1999. v. 15, p. 515-534.

COSTA, L.; LEITE, Y.; MENDES, S.; DITCHFIELD, A. Conservação de mamíferos no Brasil. In: **Megadiversidade.** 2005. v. 1, p.103-112.

COSTA-NETO, S. **Inventário biológico das áreas do Sucuriju e região dos lagos, no Amapá.** Relatório final PROBIO. Macapá-AP: IEPA, 2002. 218p.

COSTA- NETO, S.; SENNA, C.; COUTINHO, R. Vegetação das áreas Sucuriju e Região dos Lagos, no Amapá. In: **Inventário biológicos das Regiões dos Lagos e Sucuriju, no Amapá.** Relatório Técnico Final. Macapá: IEPA/MMA/Probio, 2006. p.41-79.

CUMMINS, K. *Macroinvertebrates.* In: WHITTON, B. (Ed.). **River Ecology.** New York: Blackwell Scientific Publications, 1975. p.170-198.

CUNHA, A.;CUNHA, H.; SIQUEIRA, E. Water pollution survey in rivers of the state of Amapá, Brazil. In: **V Workshop Ecolab.** Nov., 19-25. Macapá-AP: [Ecolab], 2000. p .315-323.

CUNHA, M. **Determinação do coeficiente de reaeração com uso do Modelo QUAL2E para estudos de impactos ambientais do Rio Araguari/AP.** Projeto de Pesquisa CPAQ/IEPA e SETEC/CNPq. Macapá: IEPA, 2003. 40 p.

CYBIS, L.; BENDATI, M.; MAIZONAVE, C.; WERNER, V.; DOMINGUES, C. **Manual para estudo de cianobactérias planctônicas em mananciais de abastecimento público: caso da represa Lomba do Sabão e do lago Guaíba.** Porto Alegre/RS: PROSAB Programa de Pesquisa em Saneamento Básico e Rio de Janeiro: Editora ABES, 2006. 64p.

DA SILVA, V.; BEST, R. Tucuxi - *Sotalia fluviatilis* (Gervais 1853) In: RIDGWAY S.; Harrison S. (Eds.) **Handbook of Marine Mammals: the first book of dolphins.** London: Academic Press, 1994. v. 5, p.43-70.

DA SILVA, V.; BEST, R. *Freshwater dolphin/fisheries interaction in the Central Amazon (Brazil).* In: **Amazoniana.** 1996. v. 14, n. 1-2, p.165-175.

DARWICH, A.; APRILE, F.; ROBERTSON, B.; ALVES, L. Limnologia do lago Tupé: dinâmica espaço-temporal do oxigênio dissolvido. In: SANTOS-SILVA, E.; APRILE, F. SCUDELLER, V.; MELO, S. (Orgs.). **Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural**. Manaus/AM:INPA, 2006. p.33-61.

DI BENEDITTO, A. ; SICILIANO, S. **Guia para estudo de cetáceos: métodos para coleta de amostras em carcaças**. 1ª. Ed. Campos dos Goytacazes: Editora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2004. v. 2, 54 p.

DIEGUES, A. **Diversidade biológica e culturas tradicionais litorâneas: o caso das comunidades caiçaras**. São Paulo: NUPAUB-USP, 1988. 22 p.

DOMNING, D. Distribution and status of the *Trichechus* spp. near the mouth of the Amazon river, Brazil. In: **Biological conservation**. 1981. v. 19, p.85-97.

DRUMOND, J.; DIAS, T.; BRITO, D. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. Macapá: MMA/IBAMA-AP, GEA/SEMA, 2008.

DUCA, C. **Biologia e conservação de Neothraupis fasciata (aves: Thraupidae) no cerrado do Brasil central**. Tese de Doutorado. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

DUELLEMAN, W. *Amphibian species of the world: additions and corrections*. In: **University of Kansas Museum of Natural History. Special publication**. Kansas, Estados Unidos: University of Kansas, 1993. v.21, 372 pp.

DUPLAIX, N.; WALDEMARIN, H.; GROENEDIJK, J.; MUNIS, M.; VALESCO, M.; BOTELLO, J. *Pteronura brasiliensis*. 2008. In: **IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 13 de julho de 2009.

ECOTUMUCUMAQUE. **Estudo de Impacto Ambiental: Pequena Central Hidrelétrica Capivara**. Serra do Navio/AP. Relatório Técnico. Macapá/AP: Ecotumucumaque, 2008. 591p.

ECOTUMUCUMAQUE. **Estudo de Impacto Ambiental: Aproveitamento Hidrelétrico de Ferreira Gomes**. Relatório Técnico. Macapá/AP: Ecotumucumaque, 2009.

EHRENBERG, C. **Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen lebens in Sud und Nordamerika. Durckerei der koniglichen**. Berlin: Akad. Wiss, 1843. p.291-415.

EIGENMANN, C. *The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species and the relation of the fauna of the plateau to that of the lowlands*. In: **Mem. of the Carnegie Museum**. Pittsburgh: Publ. Carnegie Museum, 1912. Serial nº 67. 5: i-xxii +1-578.

EISENBERG, J.; REDFORD, K. **Mammals of the neotropics: the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. v.3, 609 p.

EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2nd ed. Chicago & London: The Univ. of Chicago Press, 1999. 307 p.

ERNEST, C.; BARBOUR, R. **Turtles of the World**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1989. 314 p.

ESTEVEZ, F. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.

FEARNSIDE, P. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of 'greenhouse' gases. In: **Environmental Conservation**. 1995. v. 22, n1, p.7-19.

FEARNSIDE, P. Impactos Ambientais da Barragem de Tucuruí: lições ainda não aprendidas para o desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia. In: **Relatório do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**. [Manaus]: INPA, 2002. 42 p.

FENTON, M. *et al.* *Phyllostomid bats (Chiroptera; Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics*. In: **Biotropica**. Washington, DC, 1992. v. 24, n.3, p. 440-446.

FERNANDES, M. Macroendofauna bêntica de substrato móvel. In: Fernandes, M. (Org.). **Os manguezais da costa norte brasileira**. Maranhão: Fundação Rio Bacanga, 2003. 142p.

FERREIRA, E. Composição, distribuição e aspectos ecológicos da ictiofauna de um trecho do rio Trombetas, na área de influência da futura UHE Cachoeira Porteira, Estado do Pará, Brasil. In: **Acta Amazônica**. 1993. Supl. 23(1/4). p. 1-88.

FERREIRA E.; SANTOS, G.; JEGÚ, M. Aspectos ecológicos da ictiofauna do rio Mucajaí, na área da ilha Paredão, Roraima, Brasil. In: **Amazoniana**. 1988. v.10, n.3, p.339-352.

FERREIRA, E.; ZUANON, J.; SANTOS, G. **Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará**. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca. [Belém]:IBAMA, 1998. 214 p.

FIDALGO, O.; BONONI, V. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Editora do Instituto de Botânica, 1984.

FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.; NUÑER, A. **Catálogo ilustrado de peixes do Alto Rio Uruguai**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 128p.

FONSECA, G. Proposta para um programa de avaliação rápida em âmbito nacional. In: GARAI, I.; DIAS, B. (Orgs.). **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**. [Rio de Janeiro]: Ed. Vozes Petrópolis, 2001. p.150-156.

FONSECA, G.; REDFORD, K. *The mammals of IBGE's ecological reserve, Brasília, and an analysis of the role of gallery forests in increasing diversity*. In: **Rev.Brasileira de Biologia**. 1984. v.44, p.517-523.

FONSECA, G.; HERMANN, G.; LEITE, Y.; MITTERMEIER, R.; RYLANDS, A.; PATTON, J. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. In: **Occasional Papers in Conservation Biology**. Chicago, 1996. v.4, p. 1-38.

FORATTINI, O. **Culicidologia médica. v. 2: identificação, biologia, epidemiologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

FORSBERG, B.; ARAÚJO-LIMA, C.; MARTINELLI, L.; VICTORIA R. ; BONASSI, J. *Autotrophic carbon sources for fish of the central Amazon*. In: **Ecology**. 1993. v.74, n.3, p. 643-652.

FOSTER-TURLEY, P.; MACDONALD, S.; MASON, C. (Eds.). *Otters: an action plan for their conservation*. In: **IUCN/SSC Otter Specialist Group**. Gland, Suíça: [IUCN], 1990. 127 p.

- FRANÇA, J.; MORENO, P.; CALLISTO, M. Importância da composição granulométrica para a comunidade bentônica e sua relação com o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio das Velhas (MG). In: **Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos. Anais.** Porto Alegre, 2006. CD.
- FREITAS, R.; NAIFF, R.; BARRETT, T. *Species diversity and flagellate infections in the sand fly fauna near Porto Grande, State of Amapá, Brazil.* (Diptera: Psychodidae; Kinetoplastida: Trypanosomatidae). In: **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.** Rio de Janeiro: [Instituto Oswaldo Cruz] 2002. v.97, n.1, p. 53-59.
- FRUTOS, S.; POI DE NEIFF, A.; NEIFF, J. *Zooplankton of the Paraguay river: a comparison between sections and hydrological phases.* In: **International Journal of Limnology / Annales de Limnologie.** 2006. v. 42, n.4, p. 277-288.
- GALLETI, M.; MORELLATO, P. *Diet of the large fruit-eating bat Artibeus lituratus in a forest fragment in Brazil.* In: **Mammalia.** 1994. v. 58, p.661-665.
- GAMA, C. **Inventário biológico da Ictiofauna da região de Lagos e do Sucuriju – Amapá. Relatório técnico.** Macapá: PROBIO/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, 2004.
- GAMA, C. A ictiofauna do PARNA Tumucumaque obtida em cinco inventários rápidos. In: **Inventários rápidos da biodiversidade, Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá. Relatório Técnico.** Macapá: IEPA, CI, 2006a. 243 p, p.120-161.
- GAMA, C. Inventário rápido da ictiofauna da Floresta Nacional do Amapá. In: **Inventários Rápidos da Biodiversidade, Floresta Nacional do Amapá. Relatório Técnico.** Macapá: IEPA, CI, 2006b. 128 p., p.114-128.
- GARDNER, T.; RIBEIRO-JÚNIOR, M.; BARLOW, J.; ÁVILA-PIRES, T.; HOOGMOED, M.; PERES, C. *The value of primary, secondary, and plantation forests for a neotropical herpetofauna.* In: **Conservation Biology.** 2007. v.21,n. 3, p.775-787.
- GERY, J. **Characoids of the world.** Neptune City, TFH Publications, 1977. 672 p.
- GIARRIZZO, T.; CAMARGO, M. As piracemas. In: CAMARGO, M.; GHILARDI, R. (Orgs.). **Entre a terra, as águas e os pescadores do médio rio Xingu: uma abordagem ecológica.** Belém, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2009.
- GIMENES, M.; Anjos, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. In: **Acta Scientiarum. Biol. Sciences.** 2003. v. 26, n.2, p.391-402.
- GIRARD, T. **Fauna bentônica de ambientes costeiros e lacustres da Reserva Biológica do Lago Piratuba/ AP.** Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Oceanografia. Belém: Universidade Federal do Pará, 2007. 40p.
- GLASER, U.; GLASER, W. **Southamerican Cichlids II.** Alemanha: Verlag, A.C.S. GmbH, 1996. 110p.
- GLASER, U.; SCHÄFER, F. & GLASER, W. **Southamerican Cichlids III.** Alemanha: Verlag, A.C.S. GmbH, 1996a. 144 p.
- GLASER, U.; SCHÄFER, F.; GLASER, W. **All Corydoras.** Alemanha: Verlag, A.C.S., GmbH, 1996b. 142 p.

- GOLDENBERG, J.; VILLANUEVA, D.; ZORAIDA, L. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. Tradução de A. Koch. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003. 226p.
- GOLDER ASSOCIATES. **Programa de monitoramento e conservação da flora e fauna do Projeto Amapari. 1º Etapa. Relatório Flora**. Belo Horizonte: [Golder Associates], 2001. 36 p.
- GOMES, T. **Meiofauna costeira da Reserva Biológica do Lago Piratuba**. Dissertação de Mestrado em Biologia Ambiental. Belém: Universidade Federal do Pará, 2008. 79p.
- GONULOL, A.; OBALI, O. *A study on the phytoplankton of Hasan Ugurlu Dam Lake (Samsun Turkey)*. In: **Turk. J. Biol.** 1998. v. 22, p. 447-461.
- GOULDING, M.; CARVALHO, M.; FERREIRA E. **Rio Negro: rich life in poor water. Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities**. Haia: SPB Academic Publishing, 1988. 200p.
- GOULDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazon natural history**. Berkeley: University of California Press, 1980. 280p.
- GREGORIN, R.; DITCHFIELD, A. *A new genus and species of Lonchophyllini nectar-feeding bat (Phyllostomidae:Glossophaginae) from Northeastern Brazil*. In: **Journal of Mammalogy**. Lawrence. 2005. v. 86, n. 2, p. 403-414.
- GROENENDIJK, J.; HAJEK, F.; DUPLAIX, N.; REUTHER, C.; VAN DAMME, P.; SCHENCK, C.; STAIB, E.; WALLACE, R.; WALDEMARIN, H.; NOTIN, R.; MARMONTEL, M.; ROSAS, F.; DE MATTOS, G.; EVANGELISTA, E.; UTRERAS, V.; LASSO, G.; JACQUES, H.; MATOS, K.; ROOPSIND, I.; BOTELLO, J. *Surveying and monitoring distribution and population trends of the giant otter (Pteronura brasiliensis): guidelines for a standardization of survey methods as recommended by the giant otter section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group*. In: **Habitat**. 2005. v. 16, 101 p.
- GROISSMAN, M. **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Goeldi, 2004. p.101-121.
- GULLAN, P.; CRANSTON, P. **The insects: an outline of entomology**. Londres: Chapman & Hall, 1996. 491p.
- HADDAD, C.; PRADO, C. *Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil*. In: **BioScience**. 2005. v.55, n.3, p. 207-217.
- HAMMER, O.; HARPER, D.; RYAN, P. *PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis*. In: **Palaeontologia Electronica**. 2001. v.4, n.1, 9p.
- HANDLEY, C. *Mammals of the Smithsonian Venezuelan project*. In: **Brigham Young Univ. Sci. Bull., Biol. Ser.** 1976. v. 20, p.1-89.
- HARE, L.; CAMPBELL, P. *Temporal variations of trace metals in aquatic insects*. In: **Freshwater Biology**. 1992. v. 27, p. 13-27.
- HARMAN, W. *Oligochaeta*. In: HURLBERT, S.; VILLALOBOS-FIGUEROS, A. (Eds.). **Aquatic biota of México, Central America and the West Indies**. San Diego: San Diego State University, 1982. p.162-165.
- HAUGAASEN, T.; PERES, C. *Mammal assemblage structure in Amazonian flooded and unflooded forest*. **Journal of Tropical Ecology**. 2005. v.21, p.133-145.

- HAWKINS, M.; SITES J.; NOONAM, B. *Dendropsophus minutus* (Anura: Hylidae) of the Guiana Shield: using DNA barcodes to assess identity and diversity. In: **Zootaxa**. 2007. v.1540, p. 61–67.
- HEINEN, J. *Comparisons of the leaf litter herpetofauna in abandoned cacao plantations and primary rain forest in Costa Rica: some implications for faunal restoration*. **Biotropica**. 1992. v. 24, n.3, p.431-439.
- HELTSHE, J.; FORREST, N. *Estimating species richness using the jackknife procedure*. In: **Biometrics**. 1993. v.39, p.1-11.
- HILTY, S.; BROWN, W. **Birds of Colombia**. Princeton, Princeton University Press, 1986. 836 p.
- HINRICH, R.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Tradução de F.M. Vichi. 3 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 543p.
- HIRSCH, A.; LANDAU, E.; TEDESCHI, A.; MENEGHETI, J. Estudo comparativo das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Platyrrhini, Atelidae) e sua distribuição geográfica na América do Sul. In RYLANDS, A.; BERNARDES, A. (Eds.). **A primatologia no Brasil** 3. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1991. p. 239-262.
- HOGUE, A. Serpentes do Território Federal do Amapá. In: **Atlas do Simpósio sobre a Biota Amazônica**. 1967. Vol. 5 (Zoologia). p. 217-223.
- HOOGLMOED, M. *Xenodon weneri* Eiselt, a poorly known snake from Guiana, with notes on *Waglerophis merremii* (Wagler) (Reptilia: Serpentes: Colubridae). *Notes on the herpetofauna of Surinam IX*. In: **Zoologische Mededelingen Leiden**. 1985. v.59, n.8, p.79-88.
- HOOGLMOED, M.; DE AVILA PIRES, E. *Observations on the nocturnal activity of lizards in a marshy area in Serra do Navio, Brazil*. In: **Tropical Zoology**. 1990. v.2, p.165-173.
- HOPKINS, M.; HAMADA, M.; CORDEIRO, M. **Composição florística e estrutura de um trecho de floresta tropical no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá. Expedição V. rio Amapari**. Relatório Técnico Final. Macapá: IBAMA/IEPA/CI, 2006. p. 212-243.
- HUNZIKER, D.; **The impact of dams on life in rivers**: a WWF research report. Enviado à Comissão Mundial de Represas. Gland, Suíça: WWF International, 2000.
- HUSZAR, V. **Fitoplâncton de um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita (lago Batata, Pará, Brasil): estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais**. Tese. São Carlos: UFSCar-PPG-ERN, 1994. 219 p.
- HUSZAR, V. Fitoplâncton. In: BOZELLI, R.; ESTEVES, F.; ROLAND, F. (Eds.). **Lago Batata: impacto e recuperação de um ecossistema amazônico**. Rio de Janeiro: Instituto de Biologia-UFRJ e Sociedade Brasileira de Limnologia, 2000. p. 91-104.
- HUSZAR, V.; REYNOLDS, C. *Phytoplankton periodicity and sequences of dominance in an Amazonian flood-plain lake (Lago Batata, Pará, Brasil): responses to gradual environmental change*. In: **Hydrobiologia**. 1997. v.346, p. 169-181.
- HUSZAR, V.; SILVA, L.; DOMINGOS, P.; MARINHO, M.; MELO, S. *Phytoplankton species composition is more sensitive than OECD criteria to the trophic status of three Brazilian tropical lakes*. In: **Hydrobiologia**. 1998. v.369/370. p. 59-71. .

HUYS; BOXSHALL. **Copepod Evolution**. London: The Ray Society, 1991.

IBAMA. **Mamíferos aquáticos do Brasil**. Plano de ação. 2 ed. Brasília: Edições Ibama, 2001; 96 p. 2001.

IBAMA. **Protocolo de conduta para encalhe de mamíferos aquáticos. Rede de encalhes de mamíferos aquáticos do Nordeste**. Recife, IBAMA, 2005. 298p.

IBAMA, CENAP, PRÓ-CARNÍVOROS. **Plano de ação: pesquisa e conservação de mamíferos carnívoros no Brasil**. São Paulo: Ibama, 2004. 52 p.

IBAÑEZ, M. *Phytoplankton composition and abundance of a central Amazonian floodplain lake*. In: **Hydrobiologia**. 1998. v. 362, p.79-83.

ILOPOULOU-GEORGUDAKI, J.; KANTZARIS, V.; KATHARIOS, P.; KASPIRIS, P.; GEORGIADIS, T.; MONTESANTOU, B. *An application of different bioindicators for assessing water quality: a case study in the rivers Alfeios and Pineios (Peloponnisos, Greece)*. In: **Ecological Indicators**. 2003. v.2, p.345-360.

ILKIU-BORGES, A.; TAVARES, A.; LISBOA, C. Briófitas da ilha de germoplasma, reservatório de Tucuruí, Pará, Brasil. In: **Acta Botânica Brasileira**. 2004. v.8, n.3, p.689-692.

INPE. Índice de desmatamento na Amazônia cai 20%. Notícia. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=1284>. Acesso em 03 dez. 2007.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA) E CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL (CI). **Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil**. Relatório Técnico apresentado ao IBAMA/AP. Macapá: IEPA, CI, Agosto 2006.

ISAAC, V.; ARAÚJO, A.; SANTANA, J. **A pesca no Estado do Amapá: Alternativas para seu desenvolvimento sustentável**. Macapá: SEMA/GEA-BID, 1998.132p.

ISBRUCKER, I. *Revision of Loricaria Linnaeus, 1758 (Pisces, Siluriformes, Loricariidae)*. In: **Beaufortia**. 1981. v.31, n.3, p. 51-96.

ISOLA, S.; BENAVIDES, J. **El lobo de río: uma espécie bandera para la Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo**. Lima, Peru: *Wildlife Conservation Society, Rainforest Conservation Fund, Durrel Institute of Conservation and Ecology, El Centro de Datos para la Conservación e Universidad Nacional Agraria La Molina*, 2001. 46 p.

ISOLA, S. *Distribución y abundancia del lobo de río (Pteronura brasiliensis) en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto*. *Memorias de la revista electrónica*. In: **Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica**. 2004. p.203-210.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species, 2007**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 03 dez. 2009.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species, 2008**. Disponível: <www.iucnredlist.org> Acesso em julho 2009.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 13 de julho de 2009.

- JARDIM, M.; AMARAL, D.; SANTOS, G.; MEDEIROS, T.; SILVA, C.; FRANCEZ, D.; COSTA NETO, S. Análise florística e estrutural, para avaliação da fragmentação nas florestas de várzea do estuário amazônico. In: JARDIM, M.; MOURÃO, L.; GROISMAN, M. (Orgs.). **Açaí: possibilidade e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém, 2004. v. p. 101-121.
- JESUS, A.; CAMARGO, M.; AQUINO, T.; BARROS, E. Macroinvertebrados aquáticos. In: CAMARGO, M; GHILARDI, R. **Entre a terra, as águas e os pescadores do médio rio Xingu: uma abordagem ecológica**. Belém: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2009. p.157-156.
- JONASSON, P. *Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom*. In: **Oikos**. 1972. Supl. 14. p.1-148.
- JOSEF, F.; ADRIANO, L.; FRANCA, E.; GUSTINELLI, G; CARVALHO, G.; FERREIRA, J. *Determination of Hg and diet identification in otter (*Lontra longicaudis*) feces*. In: **Environmental Pollution**. 2007. p.1-5.
- JUNK, W.; BAYLEY, P.; SPARKS, R. *The flood pulse concept in river floodplain systems*. In: **Proceedings of the International Large River Symposium**. Canadá: Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 1989. v.106, p.110-127.
- JUNK, W.; MELLO, N. Impactos ecológicos das represas hidroelétricas na Bacia Amazônica brasileira. In: **Estudos avançados**. 1987. v. 95, p.375-87.
- JUNK, W.; MELLO, N. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. In: **Estudos Avançados**. 1990. v.4, n.8, p.126-143.
- KALKO, E.; HANDLEY, JR.; CHARLES, O. *Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure and implications for conservation strategies*. In: **Plant Ecology**. 2001. v. 153(1-2). p. 319-333.
- KARR, J.; CHU, E. *Biological monitoring: essential foundation for ecological risk assessment*. Disponível em <www.salmoweb/contact.html>. Acesso em 09/07/2009.
- KARR, J. *Assessment of biotic integrity using fish communities*. In: **Fisheries**. 1981. v.6, n.6, p. 21-27.
- KELLY, M.; WHITTON, B. *Biological monitoring of eutrophication in rivers*. In: **Hydrobiologia**. 1998. v.384. p. 55-67.
- KEPPELER, E. *Comparative study of the zooplankton composition of two lacustrine ecosystems in southwestern Amazonia*. In: **Acta Scientiarum**. 2003. v. 25, n.2, p. 471-481.
- KEPPELER, E.; HARDY, E. *Vertical distribution of zooplankton in the water column of Lago Amapá, Rio Branco, Acre State, Brazil*. In: **Revista Brasileira de Zoologia**. 2004. v.21, n.2, p.169-177.
- KEPPELER, E.; LOPES, M.; LIMA, C. Ficoflórula do lago Amapá em Rio Branco- Acre, I: Euglenophyceae. In: **Rev. Brasileira de Biologia**. 1999a. v. 59, n.4, p. 679-686.
- KEPPELER, E.; LOPES, M.; LIMA, C. Ficoflórula do lago Amapá em Rio Branco- Acre, II Chlorophyta. In: **Rev. Brasileira de Biologia**. 1999b. v. 59, n. 4, p. 687-691.
- KLEMM, D.; LEWIS, P.; FULK, F.; LAZORCHAK, J. **Macroinvertebrate field and laboratory methods for evaluation the biological integrity of surface water**. EPA-600-4-90-030. Cincinnati: Environmental Monitoring System Laboratory, US/EPA, 1990. 256p. .

- KLINK, C.; MACHADO, R. **Megadiversidade. A Conservação do Cerrado Brasileiro**. 2005. v.1, nº 1.
- KOOPMAN, K. *Order Chiroptera*. In: WILSON, D.; REEDER, D. (Eds.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2nd ed. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1993. p.137–241.
- KORNACKER, P. **Checklist and key to the Snakes of Venezuela**. Ed. Pako Verlag, 1999. 270p.
- KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. 2a Ed. California: Benjamin Cummings, Menlo Park, 1999. 620p.
- KRISTIANSEN, J.; MENEZES, M. *Silica-scaled chrysophytes from an Amazonian flood-plain lake, Mussurá, northern Brazil*. In: **Algal Studies**. 1998. v.90, p. 97-118.
- KULLANDER, S. *Three new cichlid species from southern Amazonia: Aequidens gerciliae, A. epae and A. michaeli*. In: **Ichthyol. Explor. Freshwaters**. 1995. v.6, n. 2, p.149-170.
- KULLANDER, S. **Guide to the South American Cichlidae**. Disponível em <<http://www.nrm.se/ve/pisces/acara/cichalfa.shtml>>. Acesso em 16/05/2009.
- LAINSON, R. *Leishmaniasis in Brazil, XIII. Isolation of Leishmania from armadillos (Dasypus novemcinctus), and observations on the epidemiology of cutaneous leishmaniasis in north Pará State*. In: **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. 1979. v.73, p. 239-242.
- LAINSON, R.; SHAW, J. *New World Leishmaniasis – the neotropical Leishmania species*. In: TOPLEY; WILSON; BALOWS, A.; SUSSMAN, M. (Eds.) **Microbiology and Microbial Infections**. 1998. p. 241-266.
- LAMAR, W.; WILD, E. *Comments on the natural history of Lithodytes lineatus (Anura: Leptodactylidae), with description of the tadpole*. In: **Herpetol. Nat. Hist.** 1995. v.3, p.135-142.
- LANA, P. Organismos bênticos e atividades de monitoramento. In: IKEDA, Y. (Coord.). **Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil**. PETROBRÁSFUNDESPA, 1994. v. 4, p. 10-21.
- LANA, P.; CAMARGO, M.; BROGIM, R.; ISSAC, V. **Os bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996)**. Rio de Janeiro: FEMAR, 1996. 432p.
- LESCURE, J.; MARTY, C. *Atlas des amphibiens de Guyane*. In : **Patrimoines Naturels**. Paris : SPN/IEGB/MNHN, 2001. v.45.
- LIAO, W.; BHARGAVA, D.; JABA D. *Some effects of dams on wildlife*. In: **Environmental Conservation**. 1988. v.15, n.1, p. 68-70. .
- LIM, B. *Morphometric differentiation and species status of the allopatric fruit-eating bats Artibeus jamaicensis and A. planirostris in Venezuela*. In: **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. Amsterdam, 1997. v. 32, p. 65-71.
- LIM, B.; ENGSTROM, M. *Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation*. In: **Biodiversity and Conservation**. 2001. v.10, p. 613-657.
- LIM, B.; ENGSTROM, M. Mamíferos. In: HUBER, O.; FOSTER, M. (Orgs.). **Prioridades de Conservação para o Escudo das Guianas**. Consenso 2002. Washington DC, 2003.

LIM, B.; NORMAN, Z. *Rapid Assessment of Small Mammals in the Eastern Kanuku Mountains, Lower Kwitaro River Area, Guyana*. In: MONTAMBAULT, J.; MISSA, O. (Eds.). *A Biodiversity Assessment of the Eastern Kanuku Mountains, Lower Kwitaro River, Guyana*. **Rapid Assessment Program Bulletin of Biological Assessment**. 2002. v. 26, p. 51-58.

LIMA, D.; MARMONTEL, M. Ariranhas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas. In: VARGAS, C. **Ações de pesquisa e conservação com relação ao estudo de ariranhas *Pteronura brasiliensis* no Brasil**. Relatório técnico do workshop. Manaus: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2007. 37 p.

LIMA, D.; SILVA, C.; MARMONTEL, M. Diagnóstico preliminar da ocorrência de ariranhas (*Pteronura brasiliensis*) no estado do Amapá. In: **IV Congresso Brasileiro de Mastozoologia**. Minas Gerais, 2008.

LIMA, J. **Impactos das atividades antrópicas sobre a comunidade dos macroinvertebrados bentônicos do rio Cuiabá no perímetro urbano das cidades de Cuiabá e Várzea Grande/MT**. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos: UFSCar, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2002. 143p.

LIMA, J. **Inventários biológicos rápidos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do rio Iratapuru (Herpetofauna), Amapá**. Relatório final. Macapá, 2006.

LIMA, J. A herpetofauna do Parque Nacional do Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil, Expedições I a V. In: BERNARD, E. (Ed.) *Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil*. **RAP Bulletin of Biological Assessment**. Arlington, VA: Conservation International, 2008. v. 48.

LIMA, M.; MONTALVÃO, R.; ISSLER, R.; OLIVEIRA, A.; BASEI, M.; ARAÚJO, J.; SILVA, G. Geologia. In: PROJETO RADAM. **Folha NA/NB-22-Macapá: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da Terra**. Rio de Janeiro: DNPM, 1974. Cap. I, p. 1-120.

LIMA, M.; MARQUET, P.; JAKSIC, F. *Population extinction risks of three Neotropical small mammal species*. In: **Oecologia**. 1998. v. 115, p.120-126.

LIMA, W. Relações hidrológicas em matas ciliares. In: HENRY, R. (Org.). **Ecotónos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 293-300.

LIMA FILHO, D.; REVILLA, J.; AMARAL, I.; MATOS, F.; COELHO, L.; RAMOS, J.; SILVA, G.; GUEDES, J. Aspectos florísticos de 13 hectares da área de Cachoeira Porteira-PA. In: **Acta Amazônica**. 2004. v. 34, n.3, p.415-423.

LINZEY, A.; KESNER, M. *Small mammals of a woodland savannah ecosystem in Zimbabwe*. II. Community structure. In: **J. Zool.** Londres, 1997. v.243, p.153-162.

LOBÃO, A.; CARDOSO, J. **Composição florística e estrutura de dois trechos de floresta tropical no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá. Inventários rápidos. Expedições III e IV**. Relatório Técnico Final. Macapá: IBAMA/IEPA/CI, 2006. p. 182-211.

LODI, L. Tamanho e composição de grupos dos botos-cinza *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, RJ, Brasil. In: **Atlântica**. 2003. v. 25, n. 2, 135-146.

LOPES, M.; BICUDO, C. Desmidioflórula de um lago de planície de inundação do Rio Acre, Estado do Amazonas, Brasil. In: **Acta Amazonica**. 2003. v. 33, n.2, p.167-211.

- LOUREIRO, A.; SILVA, M.; ALENCRA, J. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 1.
- LOUZADA-SILVA, D. Sobre a presença de *Lontra longicaudis* no Lago Paranoá de Brasília, DF. In: Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. VIII Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos II. **Resumos**. 1998. p. 118.
- LOWE MC CONNELL, R. **Man-made lakes**. Proceedings of a symposium held at the Royal Geographic Society London. Londres: Academic Press, 1966. 218p.
- LOWENSTINE, L. *Sick sea mammals: a sign of sick seas?* In: **55th Annual Meeting of the American College of Veterinary Pathologists (ACVP) & 39th Annual Meeting of the American Society of Clinical Pathology (ASVCP)**, ACVP and ASVCP (Eds.), Middleton WI, USA. 2004.
- LUCCHESI, O. A preservação, conservação e manejo de matas ciliares. In: **Caderno de Pesquisa**. 2000. Sér. Bio.12(1). p. 91-94.
- LUNA, F. **Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no litoral norte do Brasil**. Dissertação. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2001.
- LYRA JORGE, M.; PIVELLO, V. *Combining live trap and pitfall to survey terrestrial small mammals in savanna and forest habitats, in Brazil*. In: **Mammalia**. 2001. v. 65, n. 4, p. 524-530.
- MACARTHUR, R. Patterns of species diversity. In: **Biol. Rev.** 1965. [s.l], 40. p.510-533.
- MACDONALD S.; MASON. C. *Status and conservation needs of the otter (*Lutra lutra*) in the western Palaearctic*. Council of Europe Press. In: **Nature and Environment**. 1994. v. 67, p.1-54.
- MACEDO, L.; BERNARDE, P.; ABE, A. *Lizard community (*Squamata: Lacertilia*) in forest and pasture areas at Espigão do Oeste, Rondônia, southwestern Amazon, Brazil*. In: **Biota Neotropical**. 2008. vol. 8, no.1. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/en/abstract?inventory+bn01108012008>>.
- MACHADO, A.; DRUMMOND, G.; PAGLIA, A. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Coleção Biodiversidade. Brasília; Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente, Fundação Biodiversitas, 2008. v. 2, n.19, p. 800-801
- MACHADO, R.; RAMOS NETO, M.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004.
- MAGO-LECCIA F. **Electric fishes of the continental waters of America**. Caracas: *Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*, 1994. v.29, 223 p.
- MAGNUSSON, W.; FRANCISCO, E.; SANAIOTTI, T. *Homerange size and territoriality in *Bolomys lasiurus* (Rodentia: Muridae) in an Amazonian savanna*. In: **Journal of Tropical Ecology**. 1995. v.11, p.179-188.
- MAGURRAN, A. **Ecological Diversity and Its Measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988.
- MALABARBA, M. *Revision of the Neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae)*. In: **Neotropical Ichthyology**. 2004. v. 2, n.4, p.167-204.

- MALABARBA, L.; REIS, R. **Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas**. Campinas: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1987. v. 36, p 1-14.
- MALCOLM, J. *Comparative abundances of Neotropical small mammals by trap height*. In: **Journal of Mammalogy**. 1991 v. 72, n.1, p.188-192.
- MARES, M.; ERNEST, K. *Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil*. In: **J. Mammal**. 1995. v. 76, p. 750-768.
- MARES, M.; ERNEST, K.; GETTINGER, D. *Small mammal community structure and composition in the Cerrado Province of central Brazil*. **J. Trop. Ecol**. 1986. v. 2, p. 289-300.
- MARQUES-AGUIAR, S.; MELO, C.; AGUIAR, G.; QUEIRÓZ, J. Levantamento preliminar da mastofauna da região de Anajás-Muaná, Ilha de Marajó, Pará, Brasil. In: **Revista Brasileira de Zoologia**. 2002. v. 19, n.3, p. 841-854.
- MARTINS, A.; BERNARD, E. Inventários biológicos rápidos da fauna de morcegos de cinco localidades do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá. In: Enrico Bernard (Org.). **RAP Bulletin of Biological Assessment**. Arlington, VA: Conservation International, 2008. v. 48, p. 59-65.
- MARTINS, A.; BERNARD, E.; GREGORIN, R. Rapid biological surveys of bats (Mammalia, Chiroptera) in three conservation units in Amapá, Brazil. In: **Rev. Bras. Zool**. Curitiba, 2006. v. 23.n. 4.
- MARTINI, A.; ROSA, N.; UHL, C. Espécies de árvores potencialmente ameaçadas pela atividade madeireira da Amazônia. In: **Série Amazônia**. Belém: IMAZON,1998. v.11, 25p.
- MATTOX, G.; TOLEDO-PIZA, M.; OYAKAWA, O. *Taxonomic Study of *Hoplias aimara* (Valenciennes, 1846) and *Hoplias macrophthalmus* (Pellegrin, 1907) (Ostariophysi, Characiformes, Erythrinidae)*. In: **Copeia**. 2006. v.(3). p. 526-528.
- MCALLISTER, D.; CRAIG, J.; DAVIDSON, N.; MURRAY, D.; SEDDON, M. **Biodiversity impacts of large dams**. Background Paper 1. Gland, Suíça: IUCN, UNDP, 2001.
- MCALLISTER, D.; HAMILTON, A.; HARVEY, B. *Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems*. In: **Sea Wind**. 1997. v.11, n.3, p.1-142.
- MELO, A.; PEREIRA, R.; SANTOS, J.; SHEPHERD, G.; MACHADO, G.; MEDEIROS, H.; SAWAYA, R. *Comparing species richness among assemblages using sample units: why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes?* In: **Oikos**. 2003. v.101, p.398-410.
- MELO, C.; LIMA, J.; MELO, T.; SILVA, V. **Peixes do Rio das Mortes. Identificação e ecologia das espécies mais comuns**. Cuiabá/MT: Editora Unemat, 2005. 147p.
- MELO, N.; PAIVA, R.; SILVA, M. Considerações Ecológicas sobre o Zooplâncton do Lago Bolonha, Belém/Pará, Brasil). In: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. 2006. v. 3. p. 220.
- MELO, S.; HUSZAR, V. *Phytoplankton in an Amazonian flood-plain lake, Lago Batata, Brasil: diel variation and species strategies*. In: **J. Plank. Research**. 2000. v. 22, n.1, p. 63-76.

MELO, S.; HUSZAR, V.; ROLAND, F.; ESTEVES, F.; BOZELLI, R. *Phytoplankton diel variation and vertical distribution in two Amazonian floodplain lakes Batata Lake and Mussurá Lake, Pará, Brasil with different mixing regimes*. In: **Amazoniana**. 2004. v.18 (1-2). p.1-10.

MELO, S.; REBELO, S.; SOUZA, K.; MENEZES, M.; TORGAN, L. Fitoplâncton. In: SANTOS-SILVA, E.; APRILE, F.; SCUDELLER, V.; MELO, S. (Orgs.). **Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural**. Manaus/AM: INPA, 2006a. p.80-94.

MELO, S.; REBELO, S.; SOUZA, K.; SOARES, C.; SOPHIA, M. Desmídias com ocorrência planctônica. In: SANTOS-SILVA, E.; APRILE, F.; SCUDELLER, V.; MELO, S. (Orgs.). **Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural**. Manaus/AM: INPA, 2006b. p.95-104.

MENEZES M.; HUSZAR V. *Bitrichia amazônica, a new species of Chrysophyceae from the Amazon region, northern Brazil*. In: **Algological Studies**. 1997. v.85. p.13-22.

MERONA, B. Aspectos ecológicos da ictiofauna no baixo Tocantins. In: **Acta Amazônica**. 1986/1987.v.16/17. p.109-124.

MERRITT, R.; CUMMINS, K. Trophic relations of macroinvertebrates. In: HAUER; LAMBERTI (Eds.). **Stream Ecology**. San Diego: Academic Press, 1996. 248p.

MEYER B., RAI, H.; CRONBERG, G. *The thecal structure of Peridiniopsis amazonica spec. nov. (Dinophyceae), a new cyst-producing freshwater dinoflagellate from Amazonian floodplain lakes*. In: **Nova Hedwigia**. 1997. v. 65 (1-4). p.365-375.

MILENSKY, C.; WILTSHIRE, H.; ALEIXO, A.; LIMA. Birds. In: *Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield*. In: HOLLOWELL, M.; REYNOLDS, R. (Edits.). **Bulletin of the Biological Society of Washington**. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha**. Disponível em < <http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em 06 de junho de 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. 2003. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 17 de junho de 2010.

MIRANDA *et al.* **Ecosistemas florestais em áreas manejadas da Amazônia**. Manaus, INPA/PPG7, 2003. p.117-159.

MIRANDA, I.; CARNEIRO FILHO, A. Similaridade florística de algumas savanas amazônicas. In: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. Série Botânica. v. 10, n. 2, p. 249-267.

MITTERMEIER, R. *Primate diversity and the tropical forest*. In: Wilson E. (ed.) **Biodiversity**. Washington D.C: *National Academy Press*, 1988. p.145 -154.

MITTERMEIER, R. *South America's river turtles: saving them by use*. In: **Oryx**. 1978. v. 14, n.3, p.222-230.

MITTERMEIER, R.; ROBLES-GIL, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Cidade do México: CEMEX, 2004.

- MONTEIRO-SANTOS, E. Contribuições da entomofauna, com ênfase nos insetos aquáticos para o plano de manejo da Reserva Biológica do lago Piratuba, Amapá In: **IBAMA. Diagnóstico abiótico, biótico e socioeconômico para subsidiar a elaboração do plano de manejo da reserva biológica do lago Piratuba. Tema: zoologia.** Relatório técnico-científico, Macapá/AP: IBAMA,2008. 21p.
- MOORE, S. *Marine mammals as ecosystem sentinels*. In: **Journal of Mammalogy**. 2008. v. 89, n. 3. p. 534-540.
- MORAES, L. **Diversidade beta em comunidades de lagartos em duas ecorregiões distintas na Amazônia.** Dissertação de Mestrado em Ecologia. Manaus: INPA/UFAM, 2008. 40p.
- MORI, S.; BOOM, B. The forest. In: MORI, S. (Org.) *The Lecythidaceae of a lowland neotropical forest: La Fumée Mountain. French Guyana*. In: **Men. New York Bot. Gard.** 1987. v. 44 p. 9-29.
- MORI, S.; RABELO, B.; TSOU, T.; DALY, D. *Compositon and struture of an eastern Amazonian Forest at Camaipi, Amapá, Brasil*. In: **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1989. Sér. Bot. 5(1).
- MUCHHALA, N. *Nectar bat stows huge tongue in rib cage*. In: Nature. 2006. v. 444. p.701-702.
- MULLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 574 p.
- MUSEU EM PAUTA. **APA de Tucuruí é refúgio de espécies ameaçadas. Informativo eletrônico.** Museu paraense Emílio Goeldi. n. 16. Disponível em <<http://www.museu-goeldi.br/museuempauta>>. Acesso 10 de julho de 2009.
- NABOUT, J.; NOGUEIRA, I.; OLIVEIRA, L. *Phytoplankton community of floodplain lakes of the Araguaia river, Brazil, in the rainy and dry seasons*. In: **J. Plank. Research**. 2005
- NASCI, R. *A light weight battery-powered aspirator for collecting mosquitoes in the field*. **Mosquito News**. 1981. v. 41 p. 808-811.
- NASCIMENTO, E.; GOMES, J. ; ALMEIDA, R.; BASTOS, W.; BERNARDI, J.; MIYAI, R. *Mercúrio no Plâncton de um Lago Natural Amazônico, Lago Puruzinho, Brasil*. In: **J. Braz. Soc. Ecotoxicol**. 2007. v.2, n.1, p. 67-72.
- NATRONTEC. **Estudo de Impacto Ambiental Projeto Amapari, Mineração Itajobi**. Rio de Janeiro, Natrontec, 1998.
- NECKEL-OLIVEIRA, S.; GORDO; M. **Anfíbios, Lagartos e Serpentes do Parque Nacional do Jaú. In: Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia.** Manaus: Fundação Vitória Amazônica, 2004. 280p.
- NOVAES, F. **Ornitologia do Território do Amapá I**. Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1974. n. 26.
- NOVAES, F. **Ornitologia do Território do Amapá II**. Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1978. n. 29.
- NUNES, A. **Gradientes estruturais dos habitats em cerrados amazônicas: implicações sobre a distribuição e ocorrência das espécies de pequenos mamíferos (Rodentia, Didelphimorphia)**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001. 129p.

OBENG, L. **Man-made lakes: The Accra Symposium**. Proceedings of a symposium held at Accra. Accra Ghana: Univ. Press, 1969. 398p.

OLIVEIRA, A. Inventário quantitativo de árvores de matas de terra firme: histórico com enfoque na Amazônia Brasileira. In: **Acta Amazônica**. 2000.

OLIVEIRA, F.; JARDIM, M. Composição florística de uma floresta secundária no município de Igarapé-Açu, Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. Série Botânica. 14(2). p.127-144.

OREN, D. **Biogeografia e Conservação de Aves na Região Amazônica . Subsídio ao GT Aves**. Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação. Utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade da Amazônia brasileira. Seminário de consulta. Macapá, 1999.

OREN, D.; ALBUQUERQUE, H. Priority areas for new avian collections in Brazilian Amazonia. In: **Goeldiana Zool**. 1991.

PADISÁK, J.; BORICS, G.; FEHÉR, G.; GRIGORSZKY, I.; OLDAL, I.; SCHMIDT, A.; ZÁMBÓNÉ-DOMA, Z. *Dominant species, functional assemblages and frequency of equilibrium phases in late summer phytoplankton assemblages in Hungarian small shallow lakes*. In: **Hydrobiologia**. 2003. v. 502. p.157-168.

PADISÁK, J.; BORICS, G.; GRIGORSZKY, I.; SORÓCZKI-PINTÉR, E. *Use of phytoplankton assemblages for monitoring ecological status of lakes within the Water Framework Directive: the assemblage index*. In: **Hydrobiologia**. 2006. v. 553. p.1-14.

PADISÁK, J.; CROSSETTI, L.; NASELLI-FLORES, L. *Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates*. In: **Hydrobiologia**. 2009. v. 621, p. 1-19.

PAMPLIN, P.; ROCHA, O.; MARCHESE, M. Riqueza de espécies de *Oligochaeta* (Annelida, Clitellata) em duas represas do rio Tietê, São Paulo. In: **Biota Neotropica**. 2005. v. 5, p. 63-70.

PANTOJA-LIMA, J. **Aspectos da ecologia reprodutiva de *Podocnemis expansa*, *Podocnemis sextuberculata* e *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do Abufari, Amazonas, Brasil**. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Amazonas: INPA/UFAM, 2007. 74p.

PARERA, A. *Las "nutrias verdaderas" de la Argentina*. In: **Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina**. 1996. n. 21, p 1-38.

PATTERSON, B.; WILIG, M.; STEVENS, D. *Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization* In: KUNZ, T.; FENTON, M. In: **Bat Ecology**. Chicago: The University of Chicago Press, 2003. p 536-568.

PAVAN, D. **Considerações ecológicas sobre a fauna de sapos e lagartos de uma área do cerrado brasileiro sob o impacto do enchimento do reservatório de Serra da Mesa**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.

PENNAK, R. **Freshwater invertebrates of the United States**. Nova York: John Wiley & Sons, 1978. 803p.

PEREIRA, L.; CARDOSO, J. A Flora do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque obtida através de um Inventário Rápido, Expedição II, Rio Mapaoni. In: **Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil**. Relatório Técnico Final. Macapá: IBAMA/IEPA/CI, 2006. p. 171-181.

- PEREIRA, L.; SANTOS, M.; SENA, K.; SANTOS, L.; COSTA NETO, S. Análise florística e fitossociológica de uma floresta ombrófila densa no PARNA Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. In: **Revista Brasileira de Biociências**. 2007. v. 5, supl., 2, p. 693-695.
- PEREIRA, L.; SOBRINHO, F.; SANTOS, M.; SENA, K.; COSTA NETO, S. **Florística e estrutura em 2,3 hectares da mata de terra firme da RDS Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil**. (no prelo).
- PETERS, J.; DANOSO-BARROS, R. *Catalogue of Neotropical Squamata Part II. Lizards and Amphisbaenians*. In: **United States National Museum Bulletin**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1970. v. 297, p. 1-293.
- PETERS, J.; OREJAS-MIRANDA, B. *Catalogue of Neotropical Squamata Part I. Snakes*. In: **United States National Museum Bulletin**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1970. 347 p.
- PEZZUTI, J. **Ecologia e Etnoecologia de Quelônios no Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil**. Doutorado em Ecologia. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2003. 149p.
- PIESTER, L.; LYNCH, R.; WRIGHT, T. *Species composition and diversity of phytoplankton in the Grand River Dam area, Oklahoma*. In Proc. Okla. **Acad. Sci.** 1980. v. 60, p.63-68.
- PIANKA, E.; VITT, L. **Lizards: windows to the evolution of diversity**. Berkeley: University of California Press, 2003.
- PIELOU, E. **An Introduction to Mathematical Ecology**. Nova York: Wiley-Interscience, 1969. 286p.
- PIELOU, E. **Ecological diversity**. Nova York, Wiley-Interscience, 1975. 165p.
- PIELOU, E. **Mathematical ecology**. Nova York, Wiley-Interscience, 1977. 165p.
- PLANQUETTE, P.; KEITH, P.; Le BAIL, P. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane**. Tomo I. Colletion du Patrimoine Naturel. Paris : IEGB - M.N.H.N., INRA, CSP, Min. Env.,1996. v. 22, 429 p.
- PLEGUEZELOS, J.; MARQUEZ, R.; LIZANA, M. **Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España**. 3ª Ed. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Asociación Herpetológica Española, 2004.
- POFF, L.; ALLAN, D. *Functional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability*. In: **Ecology**. 1995. v. 76, p. 606-627.
- POTES, M.; TEJADO, C. VI. *Herpetofauna: reptiles*. In: FERNÁNDEZ, J. (Coord.). **Estudio faunístico del Parque Natural de Gorbeia. Fauna de vertebrados (excepto quirópteros)**. Vitoria: Instituto Alavés de la Naturaleza. Diputación Foral de Álva, 2003. p. 157-182.
- PÓVOA, M.; WIRTZ, R.; LACERDA, R; MILES, M.; WARHURST, D. *Malaria vectors in the municipality of Serra do Navio, state of Amapá, Amazon region, Brazil*. In: **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. 2001. v.96, n. 2, p.179 -184.
- PRIMACK, R.; RODRIGUES E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328 p.
- PRÍNCIPE, R.; CORIGLIANO, M. *Benthic, drifting and marginal macroinvertebrate assemblages in a lowland river: temporal and spatial variations and size structure*. In: **Hydrobiologia**. 2006. v. 553, p. 303-317.
- PRITCHARD, P.; TREBBAU, P. **Turtles of Venezuela**. Venezuela: Fundación de Internados Rurales, 1984. 430pp.

QUADROS, J. Distribuição espacial da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*) na Usina Hidrelétrica Salto Caxias, Rio Iguaçu/PR: uma comparação entre pré e pós-enchimento do reservatório. In: **Anais Virtuais do X Seminário de Pesquisa da Universidade Tuiuti**. Paraná: Universidade Tuiuti, 2003.

QUEIROZ, J. **Fitossociologia e distribuição diamétrica em florestas de várzea do estuário do Amazonas no Estado do Amapá**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. 101 p.

RABELO, B.; CHAGAS, M. **Aspectos ambientais do Amapá**. Macapá: SEPLAN/IEPA, 1995.

RABELO, F. **Composição florística, estrutura e regeneração de ecossistemas florestais na região estuarina do Rio Amazonas, Amapá, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Belém: FCAP, 1999. 72p.

RABELO, F. **Levantamento florístico da micro-bacia Dom igarapé Arapiranga**. Macapá: SEMA, 2001. 56p.

RADAMBRASIL. **Folha NA/NB 22 - Macapá: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial de terra**. Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro: IBGE, 1974. v. 6. 120p.

RAGUSA NETTO, J. *Raptors and bird mixed species flocks led by *Cypsnagra hirundinacea* in campo-cerrado*. In: **Revista Brasileira de Biologia**. Brasil, 2000. v. 60, n. 3, p.461-467.

RAGUSA-NETTO, J. *Seasonal variation of foraging behavior in *Cypsnagra hirundinacea* in the campo-cerrado*. In: **Ararajuba**. 1997. v. 5, p.72-75.

RANGEL, E.; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. 368p.

RAPP PY-DANIEL, L. *Redescription of *Parancistrus aurantiacus* (Castelnau, 1855) and preliminary establishment of two new genera: *Baryancistrus* and *Oligancistrus* (Siluriformes, Loricariidae)*. In: **Cybium**. 1989. v. 13, n.3, p.235-246.

RAVETTA, A. **O coatá-de-testa-branca (*Ateles marginatus*) do baixo rio Tapajós, Pará: ecologia e status de conservação**. Dissertação de Mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

REDFORD, K.; FONSECA, G. *The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna*. In: **Biotropica**. 1986. v. 18, p.126-135.

REEVES, R.; LEATHERWOOD, S. *Dams and river dolphins: can they co-exist?*. In: **Ambio**. 1994. n. 23, p.172-175.

REEVES, R.; STEWART, B.; CLAPHAM, P.; POWELL, J.; FOLKENS, P. **Guide to the marine mammals of the world**. New York: Alfred A. Knopf, 2002. 527 p.

REEVES, R.; SMITH, B.; CRESPO, E.; NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. (Comp.). **Dolphins, Whales and Porpoises: 2002-2010 conservation action plan for the world's cetaceans**. IUCN/SSC cetacean specialist group. Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido: IUCN, 2003. 139 p.

REIS, N. *et al. Richness of bats species (Mammalia, Chiroptera) in two different habitats in the center south region, Paraná, Brazil*. In: **Rev. Bras. Zool.** Curitiba, 2006. v. 23, n. 3.

REIS, N.; PERACCHI, A.; PEDRO, W.; LIMA, I. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2006.

- RENAR. **Inventário Florestal na Área da Mineração Pedra Branca do Amapari**. Recursos Naturais Assessoria e Consultoria- RENAR, 1999.
- REVILLA, J.; LIMA FILHO, D.; AMARAL, I.; MATOS, F. **Estudos e levantamentos do impacto ambiental da futura UHE de Cachoeira Porteira - PA**. Relatório. ENGE-RIO/INPA, 1986. 73p.
- REVILLA, J.; LLERAS, E.; RODRIGUES, W. **Levantamento, identificação e cadastramento da flora de Tucuruí**. Relatório técnico. Manaus/AM: INPA/ELN, 1981. 266p.
- REYNOLDS, C. *Phytoplankton assemblages and their periodicity in stratifying lake systems*. In: **Holarct Ecol.** 1980. v. 3, p.141-159.
- REYNOLDS, C. **The ecology of freshwater phytoplankton**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 384p.
- REYNOLDS C. *Vegetation processes in the pelagic: a model for ecosystem theory*. In: **Excellence in ecology**. Oldendorf: Ecology Institute, 1997. vol. 9, 371pp.
- REYNOLDS, C.; HUSZAR, V.; KRUK, C.; NASELLI-FLORES, L.; MELO, S. *Review towards a functional classification of the freshwater phytoplankton*. In: **J. Plank. Research**. 2002. v. 24, n.5, p.417-428.
- RIBEIRO, C. Conservação, manejo e biodiversidade do ambiente aquático. In: **Caderno de Pesquisa. 2001**. Sér. Bio. 13(1/2). p. 7-15.
- RIBEIRO, J.; WALTER, B. Fitofisionomias do bioma savana. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. **Cerrado : ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, 1998. p. 89-166.
- RICKLEFS, R. *Community diversity: Relative roles of local and regional processes*. In: **Science**. 1987. v. 235 p. 167-171.
- RIDGELY, R.; TUDOR, G. **The Birds of South America**. Princeton NJ: University of Texas Press, 1989. vol. 1.
- ROBERTSON, B.; HARDY, E. *Zooplankton of Amazonian lakes and rivers*. In: SIOLI, H. **The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. [S.l.]: Haia: Dr. W. Junk, 1984. p. 337-352.
- RODRIGUES, M. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. In: **Megadiversidade**. 2005. v. 1, n.1, p. 87-94.
- RODRIGUES, W. Estudo de 2,6 hectares de mata de terra firme na Serra do Navio, território do Amapá. In: **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi**. Belém: Museu Emílio Goeldi, 1963. Nova sér. 19. p. 1-22.
- ROMO, M.; LUNA, L.; FARFÁN, A. *Mamíferos encontrados en el Santuario Nacional Pampas del Heath*. In: MONTAMBAULT, J. (Ed.). **Informes de las evaluaciones biológicas de Pampas del Heath, Perú, Alto Madidi, Bolivia y Pando, Bolivia**, Washington DC: Conservation International, 2002.
- ROSA JR. **Composição florística e estrutural de fragmentos florestais na área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Pará, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Belém: UFRA/MPEG, 2006. 74p.

ROSAS, F.; COLARES, E.; COLARES, I.; DA SILVA, V. Mamíferos aquáticos da Amazônia brasileira. In: VAL, A.; FIGLIUOLO, R.; FELDSBERG, E. (Eds.). **Bases científicas para o estabelecimento de estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia**: fatos e perspectivas. 1991. v. 1, 440p.

ROSAS, F.; DE MATTOS, G.; MARIS, L.; PICANCO, M. Sazonalidade reprodutiva de ariranha (*Pteronura brasiliensis*) no lago da Usina Hidrelétrica de Balbina, Amazonas, Brasil. In: **XI Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**. Livro de Resumos. Quito, 2004. p. 94.

ROSAS, F.; DE MATTOS, G. CABRAL, M. *The use of hydroelectric lakes by giant otters Pteronura brasiliensis: Balbina lake in central Amazonia, Brazil*. In: **Oryx**. 2007. v. 41, p. 520-524.

ROSAS, F.; SOUSA-LIMA, R.; DA SILVA, V. Avaliação preliminar dos mamíferos do baixo rio Purus. In: DE DEUS, C.; DA SILVEIRA, R.; PY-DANIEL, L. (Eds.). **Piagaçu-Purus: Bases científicas para a criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável**. Manaus, 2003. p. 49-59.

ROSENBERG, D.; RESH, V. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman & Hall, 1993. 488 p.

SALOMÃO, R.; VIEIRA, I.; SUEMITSU, C. ; ALMEIDA, S.; ROSA, N.; ALMEIDA, S.; AMARAL, D.; MENEZES, M. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. In: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém: Museu Emílio Goeldi, 2007. Botânica. v. 2, p. 57-153.

SALOMÃO, R. Uso de parcela permanente para estudo da vegetação da floresta tropical úmida. I Município de Marabá. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Belém: Museu Emílio Goeldi, 1991. v. 7, n.2, p. 543-604.

SALOMÃO, R.; LISBOA, P. Análise ecológica da vegetação de uma floresta pluvial tropical de terra firme, Rondônia. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Belém: Museu Emílio Goeldi, 1988. v. 4, n.2, p.195-233.

SAMPAIO, E.M.; E.K.V. KALKO, E. BERNARD; B. RODRIGUEZ-HERRERA & C.O. HANDLEY. *A biodiversity assessment of bats (Chiroptera) in a tropical lowland rainforest of Central Amazonia, including methodological and conservation considerations*. In: **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 2003. v. 38, n.1, p.17-31.

SAMPAIO DA SILVA, D.; LUCOTTE, M.; ROULET, M. POIRIER, H.; MERGLER, D.; CROSSA, M. Mercúrio nos Peixes do Rio Tapajós, Amazônia Brasileira. **Interfacehs**. 2006. v. 1, n. 1, p 1-31.

SANAIOTTI, T.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. *A floristic study of the savanas vegetation of the state of Amapá, Brazil, and suggestions for its conservation*. In: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1997. Série Botânica. v. 13, n. 1, p. 3-29.

SANAIOTTI, T.; CINTRA, R. *Breeding and migrating birds in an amazonian savanna*. In: **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. Tubingen, 2001. v. 36, n.1, p. 23-33.

SANCHES, C. *Elevation gradients of diversity for rodents and bats in Oaxaca, Mexico*. **Global Ecology and Biogeography**. 2001. v. 10, n.1, p. 63-76.

SANDERSON, J.; IGNÁCIO, L. *Non-volant mammal survey. Results from the Eastern Kanaku Mountains Lower Kwitaro River, Guyana*. In: MONTAMBAULT J.; MISSA, O. (Eds.). *A Biodiversity Assessment of the Eastern Kanaku Mountains, Lower Kwitaro River*. In: **Rap Bulletin of Biological assessment**. Washington, DC: Conservation International, 2002. v. 26.

- SANDIN, L.; JOHNSON, R. *The statistical power of selected indicator metrics using macroinvertebrates for assessing acidification and eutrophication of running waters*. In: **Hydrobiologia**. 2000. v. 422/423, p.233-243.
- SANSEVERINO, A.; NESSIMIAN, J.; OLIVEIRA, A. A fauna de Chironomidae (Diptera) em diferentes biótipos aquáticos na serra do Subaio (Teresópolis, RJ), In: NESSIMIAN, J.; CARVALHO, A. (Eds.). **Ecologia de insetos aquáticos**. Série Oecologia brasiliensis. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1998. 309p. p. 253-263.
- SANTOS, G. **Pesca e ecologia de peixes de Rondônia**. Tese de Doutorado. Manaus: INPA/FUA, 1991. 213p.
- SANTOS, G. Impactos da hidroelétrica Samuel sobre as comunidades de peixes do rio Jamari, Rondônia, Brasil. In: **Acta Amazônica**. 1995. v. 25(3/4) p. 247-280.
- SANTOS, G.; OLIVEIRA JR. A. A Pesca no Reservatório da Hidrelétrica de Balbina, Amazonas, Brasi). In: **Acta Amazônica**. 1999. v. 29 p.147-163.
- SARTORIUS, S.; VITT, L.; COLLI, G. Use of natural and anthropogenically disturbed habitats in Amazonian rainforest by the teiid lizard *Ameiva ameiva*. In: **Biological Conservation**. 1999. v. 90, p.91-101.
- SAUNDERS, J.; LEWIS, W. *Zooplankton abundance in the Caura River, Venezuela*. In: **Biotropica**. 1988. v. 20, p.206-214.
- SAUNDERS, J.; LEWIS, W. *Zooplankton abundance in the lower Orinoco River, Venezuela*. **Limnology and Oceanography**. 1989. v. 34, p.397-409.
- SAZIMA, I.; VIZOTTO, L.; TADDEI, V. Uma nova espécie de Lonchophylla da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). In: **Revista Brasileira de Biologia**. 1978. v. 38, n. 1, p. 81-89.
- SCHAEFER, S. **Fishes of Inundated tropical savannas: diversity and endemism in the serrania Huanchaca of eastern Bolivia. Final Report**. The American Museum Center for Biodiversity and Conservation, 2000. 25 p.
- SCHAEFER, S. *Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution*. In: **Zoological Journal of the Linnean Society**, 1991. v. 102, p.1-41.
- SCHENCK, C. **Lobo de río (Pteronura brasiliensis): Presencia, uso del hábitat y protección en el Perú**. Tradução para o espanhol da dissertação em alemão. Alemanha: Faculdade de Biologia, Universidade Ludwig-Maximilians, 1999. 176 p.
- SCHLÜTER, A.; REGOS, J. *Lithodytes lineatus* (Schneider, 1799) (Amphibia: Leptodactylidae) as a dweller in nests of the leaf cutting ant *Atta cephalotes* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Attini). In: **Amphibia-Reptilia**. 1981. v. 2, p.117-121.
- SCHMIDT. *Primary production of phytoplankton in the three types of Amazonian waters; primary productivity of phytoplankton in a tropical flood-plain lake of central Amazonia, Lago do Castanho, Amazonas, Brazil*. In: **Amazoniana**. 1973. v. 4 n. 4. p. 379-404.
- SCHULZE, M.; SEAVY, N.; WHITACRE, D. *A comparison of a phyllostomidae bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and in a forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala*. In: **Biotropica**. 2000. v. 32, p.174-184.

SCOTT, J.; CSTUI, B.; JACOBI, J.; ESTES, J. *Species richness – a geographical approach to protecting future biological diversity*. In: **Bioscience**. 1987. v. 37, p.782-788.

SCULTHORPE, C. **The biology of aquatic vascular plants**. Alemanha: Scientific Books, 1985. 610p.

SEÑARIS, J.; AVILA PIRES, T. **Anfíbios e répteis. Consenso 2002**. Prioridades de Conservação para o Escudo das Guianas, 2002. p. 11-13.

SENDACZ, S.; COSTA, S. Caracterização do Zooplâncton do Rio Acre e Lagos Lua Nova, Andira, Amazonia, Brasil. In: **Revista Brasileira de Biologia**. 1991. v. 51, n.2, p.463-470.

SHANNON, R. *Methods for collecting and feeding mosquitos in jungle yellow fever studies*. In: **American Journal Tropical and Medicine and Hygiene**. 1939. v. 19, p.131-148.

SHANNON, C.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1963. 117 p.

SICILIANO, S.; ALVES C.; HACON, S. Aves e mamíferos marinhos como sentinelas ecológicas da saúde ambiental: uma revisão do conhecimento brasileiro. **Cadernos Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. v. 8, p.927-946.

SICILIANO, S.; EMIN-LIMA, N.; COSTA, A.; RODRIGUES, A.; MAGALHAES, F.; TOSI, C.; GARRI, R.; SILVA, C.; SILVA JR. Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil. In: **Arquivos do Museu Nacional**. 2008. n. 66, p.381-401.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1997. Vol. 2.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil Amazônia**. Série guias de campo Avis Brasilis. São Paulo: Avis Brasilis, 2008. 472 p.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil: uma visão artística**. Ed. Fوسفertil, 2006. 672p.

SILVA, C. Riqueza de mamíferos não-voadores na RDS do Rio Iratapuru, Amapá, Brazil. In: **Resumos do I Congresso Sul-americano de Mastozoologia**. Gramado, RS: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2006.

SILVA, C. Inventários Rápidos de Mamíferos não-voadores no Parque nacional Montanhas do Tumucumaque. In. BERNARD, E. Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brazil. **RAP Bulletin of Biological Assessment**. Arlington, VA: Conservation International, 2008. v. 48.

SILVA, C.; OLIVEIRA, S. Uso de *pitfall* na captura do gênero *Monodelphis* em remanescentes de Floresta Atlântica e plantações de *Eucalyptus saligna* na Fazenda João XXIII, Pilar do Sul, SP. In: **II Congresso Brasileiro de Mastozoologia**. Porto Alegre, 2001.

SILVA, E. Impactos ambientais de reservatórios para fins hidrelétricos. In: **Ação Ambiental**. Viçosa, 2003. n. 23, p.9-10.

SILVA, J.; OREN, D.; ROMA, J.; HENRIQUES, M. *Composition and distribution of avifauna of an Amazonian upland Savanna, Amapá, Brazil*. In: **Ornithological Monographs**. 1997. v. 48, p.743-762.

SILVA, J.M. da; RYLANDS, A.; FONSECA, G. O destino das áreas de endemismo na Amazônia. **Megadiversidade**. 2005. v.1, n.1. Julho.

- SILVA JÚNIOR, J. **Revisão dos macacos-de-cheiro (Saimiri Voigt, 1831) da Bacia Amazônica (Primates, Cebidae)**. Dissertação de mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, 1992.
- SILVA, L. M. A.; SILVA, S. L. F. **Caracterização da Ictiofauna da Reserva Biológica do Lago Piratuba**. Relatório Técnico. Convênio entre o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá e o IBAMA. 2007. 32p.
- SILVA, L. M. A.; SILVA, S. L. F.; LEITE, U.; BATISTA, A.; NAZARÉ, A.; FAGUNDES, A. **Caracterização socioeconômica da Reserva Biológica do Lago Piratuba**. Relatório Técnico. Convênio entre o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá e o IBAMA. 2008. 150p.
- SILVA, M. N. F., RYLANDS, A.; PATTON, J. L. Biogeografia e conservação da mastofauna na floresta amazônica brasileira. In: CAPOBIANCO, J. *et al.* (Orgs.). **Biodiversidade da Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Liberdade, Instituto Socioambiental. 2001.
- SILVANO, R.; OYAKAWA, O.; AMARAL, B.; BEGOSSI, A. **Peixes do Alto Rio Juruá, Amazonas, Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 300p.
- SILVEIRA, F. *Cutaneous leishmaniasis in the Amazon region, natural infection of the sandfly Lutzomyia umbiquitalis (Psychodidae: Phlebotominae) by Leishmania (Viannia) lainson in Pará State, Brazil*. In: **Mémoires do Instituto Oswaldo Cruz**. 1991. v. 86, p.127-130.
- SILVEIRA, R. **Avaliação dos métodos de levantamento do meio biológico terrestre em estudos de impacto ambiental para a construção de usinas hidrelétricas na região do Cerrado**. Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada. Piracicaba: Escola Superior da Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 65p.
- SIMMONS, N. *Order Chiroptera* In: WILSON, D.; REEDER, D. (Eds.). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3 Ed. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p. p.312-529.
- SIMMONS, N.; CONWAY, T. *Evolution of Ecological Diversity in Bats*. In: KUNZ, T.; FENTON, M. **Bat Ecology**. Chicago: The University of Chicago Press, 2003. p. 493-526.
- SIMMONS, N.; VOSS, R. *The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna*. Part 1. Bats. In: **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, 1998. v. 237, p.1-219.
- SIQUEIRA-SOUZA, F.; FREITAS, C. Modelos de Espécie-Abundância para a ictiofauna de lagos de várzea no Médio rio Solimões. In: **XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca (XIII CONBEP)**: Porto Seguro/BA, 2003
- SKELLY, D. *Pond drying, predators and the distribution of Pseudacris tadpoles*. In **Copeia**. 1996. n.3, p. 599-605.
- SMITH, B.; REEVES, R. (Eds.). Report of the workshop on the effects of water development on river cetaceans, 26–28 February 1997, Rajendrapur, Bangladesh. In: REEVES, R. R.; SMITH, B. D.; KASUYA, T. (Eds.). **Biology and Conservation of Freshwater Cetaceans in Asia**. Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido: IUCN/SSC, 2000. Occasional paper n°. 23

- SOARES, E.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, Norte do Estado do Paraná. In: **Ornithology Neotropical**. 1999. v.10, p.61-68.
- SOARES, M.; SOPHIA, M.; HUSZAR, V. *Phytoplankton flora of two rivers in Southeast Brazil: Paraibuna and Pomba Rivers, Minas Gerais*. In: **Rev. Bras. Bot.** 2007. v.30, n.3, p. 433-450.
- SOLARI, S.; VIVAR, E.; VELAZCO, P.; RODRIGUEZ, J. *Small mammals of the Southern Vilcabamba Region, Peru*. In: ALONSO, L. *et al.* (Eds.). **Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru**. RAP Working Papers 12 and SI/MAB Series 6. Washington DC: Conservation International, 2001.
- SOUZA, A. *Psychodopygus complexus, a new vector of Leishmania braziliensis to humans in Pará State, Brazil*. In: **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. 1996. v. 90 p. 112-113.
- SOUZA, D. **All the birds of Brazil: an identification guide**. Salvador: Dall, 2002. 366p.
- SOUZA, V.; SOUZA, M.; MORATO, E. Efeitos da sucessão florestal sobre a anurofauna (Amphibia: Anura) da Reserva Catuaba e seu entorno, Acre, Amazônia sul-ocidental. In: **Revista Brasileira de Zoologia**. 2008. v. 25, n.1, p. 49–57.
- SOUZA, W. **Impacto Ambiental de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens**. Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 157p. 2000.
- SOUZA, W. L. **Impacto Ambiental de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000. 154p.
- SOUZA, W. P. The role of disturbance in natural communities. In: **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 1984. v.15, p.353-391.
- SPARLING, D.; LINDER, G.; BISHOP, C. **Ecotoxicology of amphibians and reptiles**. Pensacola: SETAC Press, 2000.
- STALLINGS, J. Small mammals inventories in an Eastern Brazilian Park. In: **Biological Science**. Florida, Bulletin Florida State Museum, 1989. v. 34, n. 4, p.153-200.
- STARACE, F. **Guide des Serpents et Amphibiens de Guyane**. Guadeloupe – Guyane. Ibis Rouge Editions, 1998. ISBN: 2 – 911390 – 27 – 1.
- STUDIA, W.; CHAMBERLAIN, R. Battery operated light trap: an improved model. In: **Mosquito news**. 1962. v. 22, p.126-129.
- TADDEI, V. ; VIZOTTO, L. D. ; SAZIMA, I. Uma nova espécie de Lonchophylla do Brasil e chave para identificação das espécies do gênero (Chiroptera, Phyllostomidae). In: **Ciência e Cultura (SBPC)**. 1983. v. 35, n. 5, p. 625-629.
- TERBORGH, J.; ROBINSON, T.; PARKER III, C.; PIERPONT, N. *Structure and organization of an Amazonian forest bird community*. In: **Ecological Monographs**. 1990. v. 60, p. 213-238.
- TOCHER, M. Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia central. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Eds.). **Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo**. Manaus: Ministério da Tecnologia e Ciência, Instituto de Pesquisas da Amazônia, 1998. p.219-232.
- TREVES, A.; KARANTH, A. U. *Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide*. In: **Conservation biology**. 2003. v. 1. n. 6, p.1491-1499.

- TRUJILLO, F. **Habitat use and social behaviour of the freshwater dolphin *Inia geoffrensis* (de Blainville 1817) in the Amazon and Orinoco basins.** Tese de Doutorado. Escócia: Universidade de Aberdeen, 2000. 138 p.
- TSCHAPKA, M.; VON HELVERSEN, O.; BARTHLOTT, W. *Bat pollination of *Weberocereus tunilla*, an epiphytic rain forest cactus with functional flagelliflory.* In: **Plant Biol.** 1999. v.1: p.554–559.
- UCHÔA, T.; VIDOLIN, G.; FERNANDES, T.; VELASTIN, G.; MANGINI, P. Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. In: **Cad. Biodivers.** 2004. v. 4, n. 2, p. 19 - 28.
- UHERKÓVICH, G. Phytoplankton. In: Sioli, H. (Ed). **The Amazon: Limnology and landscape ecology of a might tropical river and its basin.** Dr. Junk Publishers, 1984. p.295-310.
- U.S. EPA. (United States Environmental Protection Agency). **Methods for evaluating wetland condition: using amphibians in bioassessments of wetlands.** Washington: Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, 2002.
- UTERMÖHL. *Zur vervollkommung der quantitativen phytoplankton-methodik.* In: **Mitt. Int. Verein. Limnol.** 1958. v. 9, p. 1-38.
- VANZOLINI, P. **Levantamento herpetológico da área do Estado de Rondônia sob a influência da rodovia Br-364.** Polonoreste/Ecologia Animal. Relatório de Pesquisa nº1. Brasília, DF: CNPq, 1983.
- VARI, R.P. Phylogenetic relationship of the families Curimatidae, prochilodontidae, Anostomidae and Chilodontidae (Pisces, Characiformes). In: **Smith. Contr. Zool.** 1986. v. 378, 60p.
- VARI, R.P. A phylogenetic Study of the Neotropical Characiform Family Curimatidae (Pisces: Ostariophysi). In: **Smith. Cont. Zool.** 1989a. v.471, p.1-71.
- VARI, R.P. Systematic of the Neotropical Characiform Genus Curimata Bosc (Pisces: Characiformes). **Smith. Cont. Zool.** 1989b. v. 474, p.1-63.
- VARGAS, C. **Ações de pesquisa e conservação com relação ao estudo de ariranhas *Pteronura brasiliensis* no Brasil.** Relatório técnico do workshop. Manaus: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2007. 37 p.
- VARTAPETIAN, B.; JACKSON, B. Plants adaptations to anaerobic stress. In: **Annals Botany.** 1997. v.79, p.3-20.
- VAZZOLER, A. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM/SBI/CNPq/Nupélia, 1996. 196 p.
- VELLOSO, P.; RANGEL FILHO, A.; LIMA, J. **Classificação da vegetação brasileira, adaptação a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124p.
- VIANNA, J.; BONDE, R.; CABALLERO, S.; GIRALDO, J.; LIMA, R.; CLARK, A.; MARMONTEL, M.; MORALES-VELA, B.; SOUZA, M.; PARR, L.; RODRIGUEZ-LOPEZ, M.; MIGNUCCI-GIANNONI, A. ; POWELL, J.; SANTOS, F. *Phylogeography, phylogeny and hybridization in trichechid sirenians: implications for manatee conservation.* In: **Molecular Ecology.** 2005. v.15, p. 433 - 447.
- VIEIRA, I. Inventário Biológico da carcinofauna das áreas Sucuriju e Região dos Lagos, Amapá. In: **Costa-Neto, Inventário Biológico das Áreas do Sucuriju e Região dos Lagos, no Amapá: Relatório Final PROBIO.** Macapá/AP: IEPA, 2006. 218p.

- VITT, L.; AVILA-PIRES, T.; CALDWELL, J.; OLIVEIRA, V. *The impact of individual tree harvesting on thermal environments of lizards in amazonian rain forest*. In: **Conservation Biology**. 1998. v. 12, p.654-664.
- VITT, L.; ÁVILA-PIRES, T.; ZANI, P.; SARTORIUS, S.; ESPÓSITO, M. *Sharing Amazonian rain-forest trees: ecology of *Anolis punctatus* and *Anolis transversalis* (Squamata: Polychrotidae)*. In: **J. Herpetol.** 2003a. v.37, n.2, p.276-285.
- VITT, L.; ÁVILA-PIRES, T.; ZANI, P.; SARTORIUS, S.; ESPÓSITO, M. *Live above ground: ecology of *Anolis fuscoauratus* in the Amazon rain Forest, and comparisons with its nearest relatives*. In: **Can. J. Zool.** 2003b. v.81, p.142-156.
- VITT, L.; ÁVILA-PIRES, T.; ZANI, P.; SARTORIUS, S.; ESPÓSITO, M. *Life at the interface: ecology of *Prionodactylus oshaughnessyi* in the Amazon and comparisons with *P. argulus* and *P. eigenmanni**. In: **Can. J. Zool.** 2003c. v. 81, p.302-312.
- VITT, L.; ÁVILA-PIRES, T.; ZANI, P.; SARTORIUS, S.; ESPÓSITO, M. *Small in a big world: ecology of leaf-litter geckos in new world tropical forests*. In: **Herpetological Monographs**. 2005.v.19, p.137-152.
- VITT, L.; CALDWELL, J.; The effects of logging on reptiles and amphibians of tropical forests. In: FIMBEL, R.; GRAJAL, A.; Robinson, J. (Eds.).**The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forests**. Nova York: Columbia Univ. Press, 2001. p.239-259.
- VITT, L.; CALDWELL, J.; WILBUR, H.; SMITH, D. *Amphibians as harbingers of decay*. In: **Bioscience**. 1990. v 40, n.6, 418.
- VITT, L.; MAGNUSSON, W.; AVILA-PIRES, T.; LIMA, A. **Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. Manaus: Attema, 2006. 168 p.
- VITT, L.; ZANI, P.; ÁVILA-PIRES, T.; *Ecology of the arboreal tropidurid lizard *Tropidurus* (= *Plica*) *umbra* in the Amazon region*. In: **Can. J. Zool.** 1997. v. 75, p.1876-1882.
- VIVO, M. How many species of mammals are there in Brazil? Taxonomic practice and diversity evaluation. In: BICUDO, C.; MENEZES, N. (Org.). **Biodiversity in Brazil: a first approach**. São Paulo: CNPq, 1996. v., p. 313-321.
- VOGEL, S. *Chiropterophilie in der neotropischen Flora*. In: Neue Mitteilungen II Flora, Abteilung B, Jena. 1969. v.158, p.185-222.
- VOGT, R. *Turtles of the Rio Negro*. In: CHAO, N.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHIEN, L; TLUSKY, M. (Orgs). **Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil. Project Piaba**. Manaus, 2001. p. 245-262.
- VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. *Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment*. In: **Bul. Am. Mus. Nat. Hist.** 1996. n. 3158.
- VOSS, R.; LUNDE, D; SIMMONS, N. *The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna Part 2*. In: **Nonvolant Species**. American Museum Natural History, 2001. 235 p.
- WAKE, D. Action on amphibians. In: **Tree**, 1998. v.13, n.1, p.379-380.
- WALDEMARIN, H. **Ecologia da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*), no trecho inferior da bacia do rio Mambucaba, Angra dos Reis**. Tese. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2004. 122 p.

- WALDEMARIN, H.; ALVARES, R *Lontra longicaudis*, 2008. In: **IUCN**. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 13 de julho de 2009.
- WANTZEN, K.; RAMIREZ, A.; WINEMILLER, K. New vistas in Neotropical stream ecology. Preface. J. N. In: **Am. Benthol. Soc.** 2006. v. 25, n.1, p. 61-65.
- WARD, J. **Aquatic insect ecology**. Nova York: John Wiley, 1992. 438 p.
- WELCOMME, R. **Fisheries Ecology of Floodplain Rivers**. Nova York: Longman Group, 1979. 317p.
- WELLS, R.; RHINEHART, H.; HANSEN, L.; SWEENEY, J.; TOWNSEND, F.; STONE, R.; CASPER, D.; SCOTT, M.; HOHN, A.; ROWLES, T. *Bottlenose dolphins as marine ecosystem sentinels: Developing a health monitoring system*. In: **Ecohealth**. 2004. v. 1, p. 246 - 254.
- WEYRAUCH, S. L. E GRUBB JR, T. C. *Patch and landscape characteristics associated with the distribution of woodland amphibians in an agricultural fragmented landscape: an information-theoretic approach*. In: **Biological Conservation**. 2003. v. 115, p. 443-450.
- WHITTAKER, A; OREN, D. Important ornithological records from the Rio Juruá western Amazonia, including twelve additions to the Brazilian avifauna. In: **Bull. B. O. C.** 1999. v.119, p. 236-260.
- WIEDERHOLM, T. *Use of benthos in lake monitoring*. In: **Journal of the water pollution control federation**. 1980. V. 52, p. 537-547.
- WIKIPÉDIA. **Desenvolvido pela Wikimedia Foundation**. Apresenta conteúdo enciclopédico. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title= Pequena_Central_Hidreletrica](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pequena_Central_Hidreletrica)>. Acesso em: 3 Dez 2007.
- WILKES, J. *Biting periodicities of nulliparous and parous females of Psychodopygus wellcomei*. In: **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. 1984. v. 78, p.846-847.
- WILLIAMS, S.; GENOWAYS. H. *A new species of bat of the genus Molossops (Mammalia: Molossidae). Results of the Alcoa Foundation: Suriname expeditions. IV*. In: **Annals of Carnegie Museum**. 1980. v.49. p. 487-498.
- WILLIG, M.; MCGINLEY, M. *Animal responses to natural disturbance and roles as patch generating phenomena*. In: **Ecology of disturbed ground**. Elsevier Science, 1999. p. 667-689.
- WILLIS, E. *The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil*. In: **Papéis avulsos de zoologia**. 1979. v.33. p.1-26.
- Wilson, D.; Reeder, D. (Eds.). **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference** (3a Ed.). Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 pp.
- YOUNG, B.; STUART, S; CHANSON, j.; COX, N. ;BOUCHER, T. *Disappearing Jewels: The Status of New World Amphibians*. In: **NatureServe**. Arlington, Virginia, 2004. p.1-60.
- ZALOCAR DE DOMITROVIC, Y; POI DE NEIFF, A.; CASCO, S. *Abundance and diversity of phytoplankton in the Paraná River, Argentina, 220 km downstream of the Yacyretá reservoir*. In: **Braz. j. biol.** 2007. v. 67(1). p. 53-63.
- ZEE. **Primeira aproximação do zoneamento econômico ecológico do Amapá**. Relatório Final. Versão Simplificada. Macapá: GEA/IEPA, 1988. 104p.
- ZEE. **Zoneamento ecológico econômico da área sul do Estado do Amapá**. Macapá: GEA/IEPA, 2000. 44 p.

Anexo



ANEXO 1 - AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL SEMA/IMAP 016/2009.

Listas



LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 8.1. Mapa com a localização dos inventários biológicos realizados no Estado do Amapá.....	10
Figura 8.2. Vista do rio Araguari em diferentes pontos próximos à área proposta para o AHE Cachoeira Caldeirão.....	12
Figura 8.3. Áreas protegidas do Estado do Amapá.	15
Figura 8.4. Floresta Estadual do Amapá e RPPNs Seringal Triunfo e Retiro Boa Esperança, localizadas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	17
Figura 8.5. Localização das trilhas instaladas para amostragem de fauna e flora na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	19
Figura 8.6. Fotografia aérea da Trilha 01, instalada para amostragem de fauna e flora na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	21
Figura 8.7. Fotografia aérea da Trilha 02, instalada para amostragem de fauna e flora na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	22
Figura 8.8. Fotografia aérea da Trilha 03, instalada para amostragem de fauna e flora na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	23
Figura 8.9. Fotografia aérea da Trilha 04, instalada para amostragem de fauna e flora às margens do igarapé do Eduardo, afluente do rio Araguari, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	24
Figura 8.10. Fitofisionomias da All do AHE Cachoeira Caldeirão (Vide Mapa 02 - Vol. VII).	29
Figura 8.11. Foto panorâmica da fitofisionomia, evidenciando a presença de morros.	30
Figura 8.12. Mapa da altitude da All.....	31
Figura 8.13. Fitofisionomia Dse, evidenciando o dossel fechado e presença de árvores emergentes.....	32
Figura 8.14. Área de vegetação Db, com terrenos predominantemente planos, associada à calha dos rios.....	33
Figura 8.15. Área de Dbe, com vegetação em região plana, associada ao rio (ao fundo).	33
Figura 8.16. Árvores emergentes presentes na fitofisionomia Dbe.	34
Figura 8.17. Exemplo de local desmatado nas áreas de Db e Dbe.....	34
Figura 8.18. Fitofisionomia Da que sofre influência das inundações do rio Araguari em períodos chuvosos.	35
Figura 8.19. Dossel fechado da fitofisionomia Da.....	36
Figura 8.20. Fitofisionomia Pa, áreas com poucas árvores, baixo relevo e forte influência da água.	37
Figura 8.21 Vegetação Pa colonizando áreas com forte influência das correntezas do rio Araguari.....	37
Figura 8.22. Fitofisionomia Spf com áreas de vegetação aberta e encaves de floresta de galeria em depressões do relevo.	38
Figura 8.23. Fitofisionomia Sd, maior densidade de arbustos e árvores do que as savanas parque (Spf).	39
Figura 8.24. Áreas de savana florestada (Sd) entremeadas com florestas ombrófilas (Db).	39
Figura 8.25. Exemplo de área onde existe associação entre savanas e afloramentos rochosos.....	40
Figura 8.26. Exemplo de área antropizada (plantação de eucalipto e estradas) na fitofisionomia de savanas.....	40
Figura 8.27. Área de contato entre Db e Sd. No lado inferior esquerdo a presença de afloramento rochoso.	41
Figura 8.28. Remanescentes de savanas imersos em regiões de florestas ombrófilas.....	42
Figura 8.29. Área com presença de vegetação pioneira (Pa) e floresta ombrófila aluvial (Da).	43
Figura 8.30. Esquema de distribuição das parcelas florestais (T1 e T2) e campestres (T3), alocadas no rio Araguari, município de Porto Grande, Amapá.	46
Figura 8.31. Localização das trilhas e parcelas de inventário botânico na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	50
Figura 8.32. Gráfico das principais famílias da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	53

Figura 8.33. Gráfico das principais famílias da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	54
Figura 8.34. Espécies do dossel da Floresta Ombrófila Densa Submontana. À esquerda, piquiá (<i>Caryocar glabrum</i>); à direita, aspecto do dossel.....	55
Figura 8.35. Curva acumulativa de espécies florestais amostradas na AID e ADA do AHE Cachoeira Caldeirão.	56
Figura 8.36. Valor de importância das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	57
Figura 8.37. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	58
Figura 8.38. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	59
Figura 8.39. Área basal dos 554 indivíduos inventariados da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	60
Figura 8.40. Gráfico das principais famílias da regeneração e sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	60
Figura 8.41. Índice de valor de importância das principais espécies da regeneração natural e sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	61
Figura 8.42. Dominância, frequência e densidades relativas das principais espécies da regeneração natural e sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Submontana na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	62
Figura 8.43. Vista geral da Floresta Ombrófila Densa Aluvial, que ocorre nas margens do rio Araguari na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	63
Figura 8.44. Gráfico das principais famílias da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	64
Figura 8.45. Valor de importância das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	65
Figura 8.46. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	66
Figura 8.47. Aspecto geral da Floresta Secundária (capoeira) na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	68
Figura 8.48. Gráfico das principais famílias da Floresta Secundária na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	68
Figura 8.49. Valor de importância das principais espécies das Florestas Secundárias na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	69
Figura 8.50. Dominância, frequência e densidade relativa das principais espécies das Florestas Secundárias na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	70
Figura 8.51. Aspecto geral das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	71
Figura 8.52. Gráfico das famílias das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	72
Figura 8.53. Índice de valor de importância das principais espécies das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	72
Figura 8.54. Dominância, frequência e densidades relativas das principais espécies das savanas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	73
Figura 8.55. Trilha localizada em área de cerrado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	102
Figura 8.56. Trilha localizada em área de floresta na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	102
Figura 8.57. Armadilhas de interceptação e queda instaladas nas trilhas dentro da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	103
Figura 8.58. Armadilhas tipo <i>Sherman</i> instaladas nas trilhas utilizadas para amostragem de pequenos mamíferos.....	104
Figura 8.59. <i>Makalata cf. didelphoides</i> , <i>Proechimys sp.</i> e <i>Marmosops cf. parvidens</i> , espécies mais abundantes no inventário de pequenos mamíferos na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	108
Figura 8.60. Abundância de indivíduos de mamíferos de pequeno porte registrada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	109

Figura 8.61. Curva de incidência de espécies de mamíferos registradas na área na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	110
Figura 8.62. <i>Micoureus demeraraea</i> capturado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	111
Figura 8.63. <i>Monodelphis brevicaudata</i> capturada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	111
Figura 8.64. Preguiça-real (<i>Choloepus didactylus</i>) registrada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	115
Figura 8.65. Coati (<i>Nasua nasua</i>) registrada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	115
Figura 8.66. Afloramentos rochosos no trecho amostrado do rio Araguari.....	119
Figura 8.67. Pontos correspondentes aos registros da ocorrência de mustelídeos aquáticos no trecho amostrado do rio Araguari.....	124
Figura 8.68. Pontos correspondentes aos registros da ocorrência de lontra neotropical no trecho amostrado.....	125
Figura 8.69. Pontos correspondentes aos registros da ocorrência de ariranha no trecho amostrado do rio Araguari.....	126
Figura 8.70. Registro de indícios de mustelídeos aquáticos (lontras e ariranhas) em pedrais no rio Araguari: a) fezes de lontra neotropical; b) abrigos utilizados por lontras; c) sítio de deposição de fezes utilizado por ariranhas.....	128
Figura 8.71. Registro de informações sobre a ocorrência de mamíferos aquáticos a partir de relatos de moradores.....	129
Figura 8.72. Mapa com localização de três dos quatro inventários de morcegos realizados próximos à área de estudo do AHE Cachoeira Caldeirão.....	134
Figura 8.73. Métodos empregados e espécimes encontrados durante o trabalho de campo: a) pesquisador fotografando morcego; b) e c) retirando um morcego da rede neblina; d) rede instalada ao final da tarde; e) e f) pesquisadores tomando medidas biométricas para processo de identificação em campo; g) <i>Artibeus planirostris</i> (frugívoro); h) <i>Mimon crenulatum</i> (insetívoro); i) <i>Trachops cirrhosus</i> (carnívoro).....	136
Figura 8.74. Variação sazonal das capturas nos inventários do AHE Caldeirão: a) da riqueza; b) de morcegos.....	143
Figura 8.75. Contribuição das famílias de morcegos para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	144
Figura 8.76. Contribuição das famílias de morcegos, sob efeito da sazonalidade, para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão....	144
Figura 8.77. Curvas de acumulação de espécies baseadas nos números de morcegos capturados durante os inventários biológicos rápidos, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	146
Figura 8.78. Representatividade das guildas alimentares da quiropterofauna da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	147
Figura 8.79. Representatividade das guildas alimentares da quiropterofauna sob efeito da sazonalidade na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	148
Figura 8.80. Comparação de riqueza e abundância de morcegos nas trilhas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	149
Figura 8.81. Análise de agrupamento, através do índice de similaridade de Jaccard, da quiropterofauna das trilhas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão, indicando maior similaridade entre as Trilhas 02 e 03.....	150
Figura 8.82. Comparação da representatividade das guildas alimentares da quiropterofauna com os dados secundários....	152
Figura 8.83. Análise de agrupamento, por meio do índice de similaridade de Jaccard, da quiropterofauna da área de influência direta da barragem na AID do AHE Cachoeira Caldeirão e dos dados secundários, indicando maior similaridade deste estudo com o sítio I do PNMT.....	153
Figura 8.84. Mapa com as localizações das redes de neblina na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	176
Figura 8.85. Coleta de dados biométricos do pitiguari (<i>Cyclarhis gujanensis</i>) (Vireonidae).....	177
Figura 8.86. Mapa com a localização dos pontos de contagem nas trilhas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	179
Figura 8.87. Trilhas monitoradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão: a) Trilha 01; b) Trilha 02; c) Trilha 03; d) Trilha 04.....	180
Figura 8.88. Representatividade de espécies por família registrada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	182
Figura 8.89. Curva de rarefação (Sobs) e estimativa de riqueza de espécies (Jack 1) de aves registradas através de pontos de contagem, captura com rede de neblina e buscas direcionais, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	183

Figura 8.90. <i>Dixiphia pipra</i> (Pipridae), uma das espécies mais abundantes capturadas nas redes de neblina.	186
Figura 8.91. Variação de abundância das aves observadas nos pontos de contagem nas quatro trilhas monitoradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	186
Figura 8.92. Abundância relativa da avifauna AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	187
Figura 8.93. Localização dos inventários de herpetofauna realizados na AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. 1 e 2 - FLONA do Amapá; 3 e 4 - Áreas da AMCEL, municípios de Porto Grande e Tartarugalzinho; 5 - PCH Capivara, município de Pedra Branca do Amapari.	195
Figura 8.94. Locais de amostra da herpetofauna na AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: Trilhas: T1, T2, T3 e T4; AZ: açazal; RA: ramal; IL: ilha.	203
Figura 8.95. Armadilhas de interceptação e queda (<i>pitfall</i>) instaladas nas trilhas amostradas e paisagem da área de floresta e cerrado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	204
Figura 8.96. Algumas das espécies amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão: 1) <i>Imantodes cenchoa</i> ; 2) <i>Gonatodes humeralis</i> ; 3) <i>Leptodeira annulata</i> ; 4) <i>Dendropsophus leucophyllatus</i> ; 5) <i>Podocnemis unifilis</i> ; 6) <i>Hypsiboas geographicus</i> ; 7) <i>Osteocephalus taurinus</i> ; 8) <i>Pseudoboa coronata</i> ; 9) <i>Microcaecilia</i> cf. <i>Unicolor</i> ; 10) <i>Micrurus</i> cf. <i>Lemniscatus</i> ; 11) <i>Kentropyx calcarata</i> ; 12) <i>Pristimantis chiastonotus</i> ; 13) <i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> ; 14) <i>Lygophis lineatus</i> ; 15) <i>Kentropyx striata</i>	209
Figura 8.97. Abundância das espécies de anuros (A), serpentes (B) e lagartos (C) na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	211
Figura 8.98. Curva acumulativa de espécies de anuros e répteis registrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	212
Figura 8.99. Similaridade entre a AID (CCA) e áreas situadas na AAR da AHE Cachoeira do Caldeirão onde: FNA: Flona do Amapá; AMC: Áreas da AMCEL, municípios de Porto Grande e Tartarugalzinho; PCH: PCH Capivara, município de Pedra Branca do Amapari.	213
Figura 8.100. Mapa de localização da área de estudo com os pontos de coleta da ictiofauna.	219
Figura 8.101. Curva acumulativa de espécies.	234
Figura 8.102. Índice de diversidade e equitabilidade nos locais amostrados no trecho do rio Araguari.	234
Figura 8.103. Mapa mostrando as possíveis áreas de desova.	237
Figura 8.104. Dendrograma baseado na porcentagem de desagregação entre as coletas feitas no trecho do rio Araguari, município de Porto Grande (P.G.) e na Área de Influência Regional. MAPAONI: rio Mapaoni; AMA/ANA: confluência do rio Amapari com o rio Anacuí; ANACUÍ: rio Anacuí; ANOTAEI: rio Anotaei; MUTUM: rio Mutum, todos localizados no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. FLONA: Floresta Nacional do Amapá; REBIO: Reserva Biológica do Lago Piratuba; Amapari: trecho do rio Amapari.	238
Figura 8.105. Pontos de coleta de plâncton na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	251
Figura 8.106. Frequência de ocorrência das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão coletadas na subsuperfície. À esquerda, levantamento de inverno e, à direita, de verão.	257
Figura 8.107. Frequência de ocorrência das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão coletadas no l.z.e. À esquerda, levantamento de inverno e, à direita, de verão.	258
Figura 8.108. Densidade (ind.mL ⁻¹) das espécies fitoplanctônicas coletadas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão (inverno e verão). Onde: Bac = Bacillariophyceae; Chl = Chlorophyceae; Chr = Chrysophyceae; Cry = Cryptophyceae; Cya = Cyanophyceae; Eug = Euglenophyceae; Rap = Raphidophyceae.	259
Figura 8.109. <i>Ephemeroporus tridentatus</i>	269
Figura 8.110. <i>Diaphanosoma</i> sp.	269
Figura 8.111. <i>Arcella</i> sp.	270
Figura 8.112. <i>Euglypha</i> sp.	270
Figura 8.113. <i>Testudinella patina</i>	271

Figura 8.114. <i>Trichocaerca</i> sp.....	271
Figura 8.115. Pontos de coleta de Bentos na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	276
Figura 8.116. Participação relativa dos filos na macrofauna dos sedimentos inconsolidados do rio Araguari (AP), trecho da AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: (A) total do período chuvoso; (B) margem continental no período chuvoso; (C) margem insular no período seco; (D) total do período seco; (E) margem continental no período seco; (F) margem insular no período seco.....	280
Figura 8.117. Descritores biológicos da macrofauna bentônica ao longo das ocasiões e pontos de amostragem rio Araguari (AP), trecho da AID do aproveitamento Cachoeira Caldeirão. Onde: (A) riqueza; (B) densidade; (C) diversidade; (D) equitatividade.	284
Figura 8.118. Curva de coletor ou eficiência amostral para as amostragens da fauna bentônica no período chuvoso (A) (maio/2009) e seco (B) (agosto/2009), trecho da AID do AHE Cachoeira Caldeirão, rio Araguari.....	285
Figura 8.119. Resultado gráfico da análise de ordenação (MDS) para as amostras de macrofauna bentônica do rio Araguari, trecho da AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: (C) amostras de margens continentais; (I) amostras de ilhas fluviais.	286
Figura 8.120. Trilhas de coleta de insetos de importância médica na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	293
Figura 8.121. Pesquisa larvária em criadouros naturais.	294
Figura 8.122. Captura de mosquitos em abrigos naturais.....	295
Figura 8.123. Captura de mosquitos com armadilhas Shannon.	296
Figura 8.124. Captura de insetos com armadilhas CDC.....	297
Figura 8.125. Captura de triatomíneos em armadilhas de atração animal.	298
Figura 8.126. Riqueza Acumulada, RA, de espécies de dípteros coletados com cinco metodologias, referente à primeira campanha realizada no período de 04 a 13 e de maio e 20 a 25 de julho de 2009 na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	304

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 8.1. Áreas Protegidas do Amapá.....	12
Quadro 8.2. Principais estudos quantitativos e qualitativos sobre vegetação realizados na área da bacia do rio Araguari, Amapá.....	27
Tabela 8.1. Classes de vegetação encontradas na área de estudo.....	28
Quadro 8.3. Localização das parcelas amostradas no inventário da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	44
Tabela 8.2. Parâmetros estatísticos de suficiência amostral das áreas inventariadas da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	49
Quadro 8.4. Tipos de vegetação da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	53
Tabela 8.3. Listagem geral das famílias, nome científico e hábito, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	75
Tabela 8.4. Listagem geral das espécies e de seus usos, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	82
Tabela 8.5. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana com $DAP \geq 10$ cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	85
Tabela 8.6. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Submontana com $DAP \leq 10$ cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	89
Tabela 8.7. Espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial com $DAP \geq 10$ cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	90
Tabela 8.8. Espécies da Floresta Secundária (capoeira) com $DAP \geq 10$ cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	93
Tabela 8.9. Espécies de savanas com $DAP \geq 5$ cm, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância, amostradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	96
Tabela 8.10. Espécies registradas em áreas de floresta de terra firme em: A) Parna Montanhas do Tumucumaque; B) PCH Capivara; C) Flona do Amapá. No Cerrado: D) Silva, inventário 2008; E) Nunes, 2001; F) Silva, inventário 2006.....	98
Tabela 8.11. Coordenadas das trilhas amostradas dentro da AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	103
Tabela 8.12. Lista de espécies registradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	106
Tabela 8.13. Espécies de mamíferos aquáticos com ocorrência confirmada na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, listadas de acordo com as categorias atribuídas pela IUCN e pelo Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil.....	122
Tabela 8.14. Espécies de mamíferos aquáticos presentes na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, a partir de jusante da UHE Coaracy Nunes, listadas de acordo com as categorias atribuídas pela IUCN e pelo Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil.....	123
Tabela 8.15. Sítios com registro de mustelídeos na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	127
Tabela 8.16. Dados comparativos dos quatro inventários rápidos de quirópteros mais próximos da área de influência do AHE Cachoeira Caldeirão e dados gerais dos dois inventários na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	137
Tabela 8.17. Lista de espécies de morcegos de quatro inventários rápidos e resultados finais para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão, com ênfase nas espécies esperadas e não amostradas neste estudo.....	137
Tabela 8.18. Esforço amostral, número de capturas e de espécies e índices de capturas de morcegos durante o primeiro inventário na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	140
Tabela 8.19. Lista de espécies de morcegos dos dois inventários rápidos de quirópteros na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, com ênfase nas espécies raras (1 a 2 capturas) e exclusivas deste estudo.....	140
Tabela 8.20. Esforço amostral e número de espécies e de capturas de morcegos nos dois inventários rápidos de quirópteros realizados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.....	149

Tabela 8.21. Dados comparativos entre o inventário da AID do AHE Cachoeira Caldeirão e os dados secundários de outros dois inventários.	151
Tabela 8.22. Índices de Diversidade de Shannon obtidos para a AID do AHE Cachoeira Caldeirão e para os inventários dos dados secundários.....	152
Tabela 8.23. Listas de aves da AID, All e AAR do AHE Cachoeira Caldeirão. Na tabela, para a FLONA Amapá: A= Coltro - Jr (2006a); B = Moreira (1963/64); C = Farias (1983).....	159
Tabela 8.24. Esforço Amostral na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	177
Tabela 8.25. Novos registros de aves para a região da bacia do rio Araguari encontradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	183
Tabela 8.26. Aves capturadas nas redes de neblina, durante as duas estações, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	184
Tabela 8.27. Índices de similaridades de <i>Jaccard</i> da avifauna entre as trilhas monitoradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	187
Tabela 8.28. Lista de espécies raras ou com distribuição restrita, segundo Oren (1999), Milensky <i>et al.</i> (2006) e Sigrist (2006), registradas na AID e All do AHE Cachoeira Caldeirão.	188
Tabela 8.29. Lista de aves especializadas em ambientes úmidos encontrados na área de estudo.....	189
Tabela 8.30. Número de espécies de anfíbios (NA) e répteis (RP), registrados em cada área inventariada no Estado do Amapá.	194
Tabela 8.31. Espécies registradas em estudos conduzidos na AAR do AHE Cachoeira do Caldeirão.	196
Tabela 8.32. Esforço amostral dos <i>pitfalls</i> (EAPT) e procura sistemática (EAPS); número de registros (NR); número de espécies (NE) para cada campanha; e número total de espécies (NT) nas duas campanhas. Dados para cada local amostrado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	205
Tabela 8.33. Lista de espécies de anfíbios e répteis registradas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão. Ambientes amostrados durante o estudo: TR: Trilhas, RA: Ramal, AZ: Açazal, RIO: margem do rio Araguari.	206
Tabela 8.34. Riqueza (S), Índice de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade (J') dos locais amostrados na AID da AHE Cachoeira do Caldeirão.	210
Tabela 8.35. Relação dos pontos de coleta com suas respectivas coordenadas geográficas.	218
Tabela 8.36. Espécies ocorrentes na AAR (Floresta Nacional do Amapá, rio Amapari – EIA PCH Capivara, confluência dos rios Amapari e Anacuí, rio Mapaoni, rio Anotaie, rio Mutum, rio Anacuí e Reserva Biológica do Lago Piratuba) e na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	222
Tabela 8.37. Ordem, família e lista de espécies de acordo com os pontos amostrados.....	230
Tabela 8.38. Abundância das espécies de acordo com a sazonalidade e respectivo status quanto a endemismo, ocorrência, raridade e pressão. Endêmica (En); Rara (R); Nova Ocorrência (No); Migratória (M) e Pressão (P).....	235
Tabela 8.39. Abundância relativa (ind/m ² /h) e absoluta para todas as espécies coletadas de acordo com a sazonalidade....	239
Tabela 8.40. Percentagem de ocorrência e constância das espécies.	239
Tabela 8.41. Locais amostrados durante as coletas realizadas em 17 e 19 de abril e em 13 e 14 de agosto de 2009, AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	250
Tabela 8.42. Lista geral dos táxons fitoplanctônicos encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, de acordo com Hoek <i>et al.</i> (1997).	256
Tabela 8.43. Índices ecológicos do fitoplâncton, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, em 17 de abril de 2009.	259
Tabela 8.44. Grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na subsuperfície (inverno e verão).	260
Tabela 8.45. Grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas, na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas no l.z.e. (inverno e verão).....	262

Tabela 8.46. Densidade (ind.mL ⁻¹) dos grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na calha do rio na subsuperfície (inverno e verão).	263
Tabela 8.47. Densidade (ind.mL ⁻¹) dos grupos funcionais das espécies fitoplanctônicas na AID do AHE Cachoeira Caldeirão, coletadas na calha do rio no l.z.e (inverno e verão).	263
Tabela 8.48. Definição dos ambientes dos grupos funcionais, de acordo com Padisák <i>et al.</i> (2009), observados para o fitoplâncton da AID do AHE Cachoeira Caldeirão (inverno e verão).	264
Tabela 8.49. Lista dos táxons encontrados na AID do AHE Cachoeira Caldeirão e respectivas frequências de ocorrência (F). Onde: constantes (C) ≥ 70%, frequentes (F) 30% < F ≤ 70%, esporádicas (E) 10% ≤ E < 30%, e raras (R) < 10%.	265
Tabela 8.50. Índices ecológicos do zooplâncton na AID do AHE Cachoeira Caldeirão (P1 e P4).	268
Tabela 8.51. Pontos de amostragem da macrofauna bentônica no rio Araguari, nas proximidades do AHE Cachoeira Caldeirão. Onde: (1) condições do sedimento no período chuvoso; (2) condições do sedimento no período seco.	277
Tabela 8.52. Lista de táxons encontrados ao longo do rio Araguari durante as ocasiões de coleta, com a densidade média em margens continentais e insulares. Trecho localizado na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	278
Tabela 8.53. Lista de táxons coletados no rio Araguari no mês de maio de 2009 (período chuvoso), AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	281
Tabela 8.54. Lista de táxons coletados no rio Araguari em agosto de 2009 (período seco), AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	282
Tabela 8.55. Espécies coletadas na pesquisa larvária na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	299
Tabela 8.56. Espécies coletadas em armadilhas CDC na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	300
Tabela 8.57. Espécimes coletadas em armadilhas Shannon na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	302
Tabela 8.58. Espécimes coletados em aspiração de abrigos naturais na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	303
Quadro 8.5. Coordenadas geográficas e espécies de importância médica na AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	303
Tabela 8.59. Percentual de espécimes coletadas AID do AHE Cachoeira Caldeirão.	304

TRAMAS ECODESIGN

Liliane Robacher

Coordenação do Projeto

Caroline Saut Schroeder

Projeto Gráfico

Ivonete Chula dos Santos

Produção Editorial



Esta publicação foi composta em Myriad Pro e
impressa em papel reciclado branco 90 g/m².
Capa em papelão revestido artesanalmente.