

USINA HIDRELÉTRICA CANA BRAVA

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

FASE PÓS-ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO – ANO IX

RELATÓRIO TÉCNICO INTERPRETATIVO

JANEIRO DE 2012

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
EQUIPES DE TRABALHO	1
A. EQUIPE TÉCNICA	1
B. APOIO LOGISTICO E OPERACIONAL.....	2
ÁREA DE ESTUDO	2
COLETA DE DADOS	2
A. PERIODICIDADE DAS AMOSTRAGENS	2
B. INFRAESTRUTURA	3
C. METODOLOGIA	3
ANÁLISE DOS DADOS	5
HÁBITOS ALIMENTARES	9
ESPÉCIES MIGRATÓRIAS	10
ESPÉCIES ALIENÍGENAS	11
STATUS DE CONSERVAÇÃO	11
A. MMA/IBAMA.....	12
B. CITES.....	12
C. IUCN	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
A. DIVERSIDADE ICTIOFAUNÍSTICA.....	14
B. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	20
C. ANÁLISE DOS HÁBITOS ALIMENTARES	36
D. ESPÉCIES MIGRATÓRIAS	44
E. ESPÉCIES ALIENÍGENAS.....	46
F. STATUS DE CONSERVAÇÃO	48
CONCLUSÕES	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXO I. Mapeamento dos trechos amostrais	55

ANEXO II. Demonstrativo geral das capturas, dos dados biométricos e da destinação dos espécimes capturados (Arquivo digital)..... 57

ANEXO III. Ofício de recebimento do espécime preservado e enviado ao Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (CEPB/PUC-GO)..... 58



APRESENTAÇÃO

O presente Relatório Técnico Interpretativo trata dos resultados do nono ano do Programa de Monitoramento da Ictiofauna (PMI) – Fase Pós-enchimento do Reservatório desenvolvido na área de influência da Usina Hidrelétrica (UHE) Cana Brava, por contrato entre a Tractebel Energia S/A (TRACTEBEL) e a Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. (NATURAE). Este programa é desenvolvido com o intuito de monitorar as modificações ocorridas na ictiofauna presente na área de influência do empreendimento.

O PMI encontra-se licenciado junto à Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) através do Processo nº 13.961/2010 e as atividades de campo do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento foram realizadas sob permissão da Licença para Pesca Científica nº 029/2010, com validade entre 13.10.2010 e 13.10.2011.

EQUIPES DE TRABALHO

A equipe técnica do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento foi composta por biólogos auxiliados por técnicos de campo, a saber:

A. EQUIPE TÉCNICA

Responsabilidade Técnica

Biól. Ph.D. Nelson Jorge da Silva Jr.	Coordenador Geral
Biól. M. Sc. Marcio Candido da Costa	Coordenador Técnico
Méd. Vet. Ricardo Vieira Leone	Responsabilidade Médico Veterinária

Coletas em Campo

Biól. Ivan Viana Tibúrcio
Biól. Ralder Ferreira Rossi
Biól. Samuel Bernardes Coelho

Análise e Interpretação dos Dados e Elaboração de Relatórios

Biól. M. Sc. Roberto Leandro da Silva

B. APOIO LOGÍSTICO E OPERACIONAL

Sr. Anísio Ferreira Duarte	Barqueiro
Sr. Avilmar Gomes Coelho	Ajudante de campo
Sr. Lindomar da Silva Carneiro	Barqueiro

ÁREA DE ESTUDO

A UHE Cana Brava está localizada na porção setentrional do alto rio Tocantins, entre os municípios de Minaçu e Cavalcante, no extremo norte do Estado de Goiás. A área de influência direta do reservatório inclui, além de Minaçu e Cavalcante, o município de Colinas do Sul (Cavalcanti *et al.*, 2002).

O reservatório possui 139 km² de área inundada em sua cota máxima de enchimento (330 m), com aproximadamente 16,5 m de profundidade média (Cavalcanti *et al.*, 2002).

Do ponto de vista biogeográfico, a área de estudo encontra-se no domínio do Bioma Cerrado, caracterizado por chapadões recobertos por vegetação de Cerrado e por florestas de galeria e matas ciliares ao longo das drenagens (Ab'Saber, 1967; 1977). O regime hidrológico do rio Tocantins é bem definido, com períodos de estiagem entre julho e outubro e de cheias entre dezembro e março (Ribeiro *et al.*, 1995).

COLETA DE DADOS

A. PERIODICIDADE DAS AMOSTRAGENS

As amostragens do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento envolveram a realização de duas campanhas de campo, com duração de 10 dias, sendo oito dias de coleta efetiva, cada. Para cada campanha foi emitido um relatório técnico parcial (Tabela 1).

A realização das campanhas amostrais se deu de forma a contemplar a sazonalidade típica do bioma Cerrado (estações chuvosa e de estiagem), o que garantiu amostragens representativas para a ictiofauna presente na área de estudo.

Tabela 1. Campanhas amostrais e produtos do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

CAMPANHA	PERÍODO AMOSTRAL	PERÍODO SAZONAL	PRODUTO
1	09 a 18 de março de 2011	Chuvoso	I Relatório Técnico Parcial
2	01 a 10 de agosto de 2011	Seco	II Relatório Técnico Parcial

B. INFRAESTRUTURA

Para a realização das atividades de campo do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento a equipe técnica contou com a infraestrutura de acampamentos-base instalados pela equipe do Programa da Fauna Silvestre em uma área à margem esquerda do reservatório da UHE Cana Brava, próximo à sede da Associação de Piscicultores de Minaçu (ASPIM) (Coordenadas geográficas: 22L 808568 e 8499268), no município de Minaçu - GO.

A infraestrutura do acampamento-base foi composta por tendas utilizadas como laboratório, almoxarifado e cozinha/refeitório; barracas individuais para acomodação da equipe envolvida; banheiros e um grupo gerador.

Durante as atividades de campo foram utilizados um veículo *pick-up* 4x4, um barco de alumínio de 6 m de comprimento equipado com motor de popa 40 HP e equipamentos fotográficos e de georreferenciamento.

C. METODOLOGIA

Toda a metodologia utilizada segue a descrição constante do Detalhamento Técnico do Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Fase Operação – Anos VIII e IX da UHE Cana Brava (NATURAE, 2009), conforme segue.

C.1. Trechos Amostrais

A amostragem da ictiofauna envolveu a demarcação de quatro trechos amostrais distribuídos ao longo da área do reservatório da UHE Cana Brava e seus principais tributários. Dessa forma, os trechos foram estabelecidos nos locais das antigas confluências do rio Tocantins com os rios do Carmo (Trecho 1), São Félix (Trecho 2) e Preto (Trecho 3), além do trecho no rio Tocantins, em área de transição de ambiente lótico para lêntico, na porção terminal do reservatório da UHE Cana Brava, próximo à reserva indígena Avá-Canoeiros (Trecho 4) (Tabela 2). No Anexo I é apresentado o mapeamento dos trechos amostrais.

Tabela 2. Trechos amostrais do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

TRECHO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS
1	Localizado em ambiente lêntico, na região da antiga confluência do rio do Carmo com o rio Tocantins	22L 811923 e 8515438
2	Localizado em ambiente lêntico, na região da antiga confluência do rio São Félix com o rio Tocantins	22L 815595 e 8500615

Tabela 2. Continuação.

TRECHO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS
3	Localizado em ambiente lântico, na região da antiga confluência do rio Preto com o rio Tocantins	22L 812849 e 8490334
4	Localizado em área de transição de ambiente lótico para lântico, no rio Tocantins, próximo à reserva indígena Avá-Canoeiros	22L 809568 e 8477985

C.2. Estratégia Amostral

Para a padronização do esforço amostral foram adotadas duas metodologias de captura sistematizadas (rede de espera e armadilha tipo gaiola) e duas complementares (anzol e tarrafa), as quais foram praticadas nos trechos amostrais durante as campanhas, a saber:

Redes de espera

Em cada trecho amostral foi instalado um conjunto de redes de espera composto por 20 unidades (malhas de 12, 30, 40, 60 e 90 mm entre nós, sendo quatro unidades de cada malha) de 10 m de comprimento por 1,8 m de altura (18 m²), cada. As redes permaneceram instaladas em cada trecho durante um período de 48 horas (dois dias e duas noites). As revisões foram efetuadas às 7:00, 10:00, 16:00 e 19:00 h.

Armadilha tipo gaiola (Jequi)

Em cada trecho amostral foi instalada uma armadilha tipo gaiola visando à coleta de espécies de pequeno porte, bem como de alevinos. Foram utilizadas como isca, porções de arroz cozido e milho verde, que eram depositadas no fundo de cada armadilha, as quais ficaram mantidas submersas a uma profundidade média de 1 m. As armadilhas permaneceram em cada trecho por um período de 48 horas, sendo revisadas a cada 12 horas.

Pesca com equipamento convencional (Anzol)

Em cada trecho amostral foi definido um ponto para a captura com anzóis (molinete e carretilha), que consistiram na atuação de dois pescadores durante duas horas diárias por dois dias.

Tarrafa

Este método consistiu na atuação de dois pescadores durante duas horas por trecho amostral.

Após a captura, os espécimes foram submetidos à tomada de dados biométricos, identificação, registro fotográfico (por espécie) e destinados à soltura, descarte ou destinação científica.

Os espécimes destinados à soltura foram soltos no mesmo trecho amostral onde foram capturados, imediatamente após os procedimentos de biometria e identificação. Quanto ao descarte, trata-se de espécimes que sofreram algum tipo de predação de tal forma que não apresentaram condições para o aproveitamento científico.

Já a destinação científica envolveu a preservação de espécimes para três fins: *i)* indivíduos com classificação taxonômica difícil ou duvidosa foram fixados com formol 10%, acondicionados em recipientes com álcool 70%, e enviados ao Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (CEPB/PUC-GO) para identificação à luz de bibliografia especializada e tombamento em coleção científica; *ii)* até 15 espécimes de cada espécie coletada foram congelados e destinados às análises do conteúdo estomacal e do estágio reprodutivo, contudo, aqueles espécimes que morreram durante a captura ou o manejo e que apresentaram condições de aproveitamento para estas análises também foram preservados, conforme previsto nas condicionantes da Licença para Pesca Científica, o que somou maior número de espécimes preservados para uma das espécies registradas; e *iii)* em cada campanha de campo foram coletadas amostras da musculatura de 16 espécimes de hábito alimentar carnívoro dentre aqueles destinados às análises do conteúdo estomacal e do estágio reprodutivo. Essas amostras foram enviadas ao Instituto de Química de Araraquara da Universidade Estadual Paulista (IQA/UNESP) para a análise da presença de metais poluentes.

ANÁLISE DOS DADOS

Na análise dos dados contidos nesse relatório procurou-se caracterizar a ictiofauna presente na área de influência da UHE Cana Brava, estabelecendo-se um padrão de distribuição, considerando índices de abundância, riqueza e diversidade de espécies. Para isso, foram aplicados os seguintes testes para o tratamento dos dados:

Índices de Diversidade e Equitabilidade

A diversidade e a equitabilidade das amostras foram estimadas através do Índice de Shannon-Wiener e de Equitabilidade (Magurran, 1991), respectivamente, através das fórmulas:

$$H' = -\sum(p_i) \cdot \log_2(p_i) \quad \text{e} \quad E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Onde:

H' = diversidade;

p_i = proporção de abundância da espécie i ;

E = equitabilidade;

H_{\max} = diversidade máxima ou diversidade de espécies sob condições de máxima equitabilidade.

Esses dois índices foram calculados a partir do programa *BioDiversity Pro Version 2* (disponível em: <http://www.sams.ac.uk/research/software/bdpro.zip/view?searchterm=bdpro>), com valores de diversidade expressos em unidades de bits/indivíduos, calculados com a configuração para logaritmo de base dois.

O índice de Shannon-Wiener é um índice relativo (comparação entre comunidades), baseado na riqueza de espécies e na abundância proporcional de cada espécie. Consequentemente, a medida de diversidade H' aumenta com o aumento do número de espécies na comunidade.

Tais medidas são mais informativas quando comparadas com a medida de Equitabilidade (E), uma vez que nenhuma comunidade consiste de espécies de equivalente abundância. Essa medida varia entre 0 e 1 e é independente da riqueza de espécies, atingindo valor máximo quando cada espécie é representada pelo mesmo número de indivíduos. Desta forma, a medida de E nos fornece a razão de diversidade encontrada para o máximo de diversidade que existe na comunidade.

Análise de Correspondência Destendenciada ou DCA

Com o objetivo de verificar diferenças entre as comunidades de peixes registradas em cada trecho amostral, campanha de campo, período sazonal ou fase do PMI foram realizadas Análises de Correspondência Destendenciadas, mais conhecidas como DCA (*Detrended Correspondence Analysis*). Esta análise é bastante utilizada na ordenação de dados quantitativos (abundância) em relação a diversas variáveis (p. ex.: período sazonal e distribuição geográfica) que podem influenciar na distribuição e composição das comunidades (Hill & Gauch Jr., 1980; Gauch Jr., 1994).

As DCA foram realizadas utilizando-se o programa PC-ORD versão 5.15 (McCune & Mefford, 2006) e para a confecção dos gráficos, que facilitam a visualização dos resultados, foi utilizado o programa STATISTICA versão 7.1 (Stat Soft. Inc., 2005). Antes de processar a DCA, os valores de

abundância das espécies passaram por uma transformação logarítmica, conforme fórmula descrita abaixo, a fim de compensar os desvios causados por valores de abundância muito elevados ou muito baixos (Hill & Gauch Jr., 1980; Espírito-Santo *et al.*, 2005).

$$\log_{10}(x + 1)$$

Onde:

x = abundância real.

Para verificar a significância da DCA foi realizada uma análise de variância (ANOVA *one way*) com os resultados obtidos, a partir do programa STATISTICA versão 7.1.

Constância de Ocorrência

Os valores da Constância de Ocorrência (C) foram calculados, segundo Dajoz (1978), a partir da fórmula:

$$C = p \cdot \frac{100}{P}$$

Onde:

C = valor da constância de ocorrência da espécie;

p = número de trechos e/ou campanhas onde a espécie ocorreu;

P = número total de trechos e/ou campanhas.

As espécies foram consideradas constantes quando apresentaram $C > 50$, acessórias quando $25 \geq C \leq 50$ e acidentais quando $C < 25$.

Curva de Rarefação

O método de rarefação (Hurlbert, 1971) foi aplicado com o objetivo de padronizar o número de indivíduos e comparar a riqueza de espécies entre as fases do PMI da UHE Cana Brava. A equação para o cálculo da riqueza de espécies esperada ($E(S_n)$), de acordo com Gotelli & Graves (1996) e Krebs (1999), é dada por:

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\left(\frac{N - m_i}{n} \right)}{\left(\frac{N}{n} \right)} \right]$$

Onde:

$E(S_n)$ = número esperado de espécies;

Σ = número total de espécies na amostra;

N = número total de indivíduos na amostra;

m_i = número de indivíduos da espécie i ;

n = número de indivíduos escolhido para padronização ($n < N$).

A curva de rarefação é utilizada como uma ferramenta na comparação de padrões de riqueza e é uma maneira de visualizar o conjunto de dados evitando o erro causado pela variação da abundância dos indivíduos, o que ocorre naturalmente entre áreas ou fases comparadas (Gotelli & Colwell, 2001).

Para a obtenção da curva de rarefação utilizou-se o programa o programa *BioDiversity Pro Version 2* (disponível em: <http://www.sams.ac.uk/research/software/bdpro.zip/view?searchterm=bdpro>) (Gotelli & Colwell, 2001).

Índice de Similaridade

As matrizes de similaridade foram obtidas através do Índice de Jaccard, calculado entre pares de trechos e/ou campanhas e definidas pela fórmula:

$$J_{i,j} = \frac{a}{a + b + c}$$

Onde:

$J_{i,j}$ = coeficiente de similaridade de Jaccard entre os trechos e/ou campanhas i e j ;

a = número de espécies que ocorrem tanto no trecho e/ou campanha i quanto no trecho e/ou campanha j (co-ocorrência);

b = número de espécies que ocorrem no trecho e/ou campanha j , mas que estão ausentes no trecho e/ou campanha i ;

c = número de espécies que ocorrem no trecho e/ou campanha i , mas que estão ausentes no trecho e/ou campanha j .

A partir das matrizes de similaridade, o dendograma foi construído pelo método de Ligação Média UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method, Arithmetic Average*) (Krebs, 1999), utilizando-se o programa *BioDiversity Pro Version 2* (disponível em: <http://www.sams.ac.uk/research/software/bdpro.zip/view?searchterm=bdpro>).

HÁBITOS ALIMENTARES

Sabe-se que as transformações na dinâmica dos rios podem levar a uma alteração dos recursos alimentares face às novas condições bióticas e abióticas da área considerada, com possíveis depleções de algumas populações locais e o surgimento de outras em um processo comum de sucessão ecológica (Agostinho *et al.*, 1992). Nos países tropicais existem alguns peixes com grande flexibilidade trófica – a eurifagia – importante para o aproveitamento das diversas fontes de alimentos disponíveis durante ou após a formação de reservatórios, tendendo a diminuir após os primeiros anos pós-enchimento dos mesmos, o que pode alterar drasticamente as comunidades.

Dessa forma, os estudos sobre os hábitos alimentares geram importantes subsídios para o entendimento do ecossistema, podendo, inclusive, auxiliar no emprego de técnicas de manejo e criação em cativeiro.

Durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento foram realizadas análises do conteúdo estomacal dos espécimes capturados com o intuito de conhecer particularidades dos hábitos alimentares das espécies registradas na área de estudo. Contudo, os dados coletados durante este ano serão tratados no próximo relatório interpretativo, quando haverá mais dados, já que tais análises também serão realizadas durante o décimo ano do monitoramento pós-enchimento.

As espécies taxonomicamente confirmadas durante as campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI foram classificadas, com base em publicações científicas disponíveis, em categorias tróficas pertinentes, conforme descrito abaixo.

Carnívoro: se alimenta de larvas de insetos, insetos adultos, moluscos, crustáceos, peixes e outros vertebrados;

Detritívoro: ingere depósitos de fundo com grande quantidade de matéria orgânica vegetal, sedimentos, algas, insetos na fase larval e fragmentos de outros insetos. Algumas espécies exibem especializações anatômicas para explorar o fundo dos cursos d'água, como a boca ventral;

Herbívoro: se alimenta de partes de vegetais superiores (folhas, talos, sementes e frutos), algas filamentosas e briófitas;

Onívoro: apresenta um amplo espectro alimentar, sem predomínio evidente de qualquer recurso particular. Consome desde algas até vegetais superiores e desde invertebrados até peixes.

Indeterminado: espécie sem informações a respeito do hábito alimentar;

ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Os movimentos migratórios dos peixes estão relacionados às necessidades reprodutivas, alimentares, de crescimento corporal ou para fugir de situações estressantes, tais como variação na temperatura ou baixa oxigenação da água (Schlosser, 1995). Estes fatores podem se sobrepor, ou serem dependentes um do outro mas, todos estão, de alguma maneira, relacionados às inundações sazonais dos rios (Bonetto, 1963; Bonetto & Castello, 1985).

A distância e a velocidade do deslocamento da migração variam com sua função (reprodução, alimentação ou sobrevivência), com as características morfofisiológicas da espécie e com as características do rio (Agostinho *et al.*, 1993). Algumas espécies estão adaptadas para se deslocar por grandes distâncias, enquanto outras possuem capacidade reduzida de deslocamento (Barthem, 1990).

As espécies que dependem diretamente da migração rio acima, o fazem para completar a maturação de suas gônadas e então realizarem a desova e a fertilização. Na maioria dos casos, são peixes que apresentam desovas sazonais, fertilização externa, ovos pequenos, fecundidade elevada e nenhum cuidado parental (Suzuki, 1992; Carolsfeld *et al.*, 2003).

O conhecimento dos movimentos migratórios dos peixes é um requisito indispensável para o melhor manejo ambiental, principalmente no que se refere à manutenção e exploração dos recursos pesqueiros, bem como na avaliação dos efeitos negativos advindos da inserção de barramentos em um rio e na elaboração de soluções práticas para as perturbações geradas (Bonetto & Castello, 1985; Carvalho *et al.*, 1995).

As espécies de peixes taxonomicamente confirmadas durante as campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI da UHE Cana Brava foram classificadas como migratórias ou não migratórias a partir de consultas a bibliografias especializadas.

ESPÉCIES ALIENÍGENAS

A atividade de aquicultura é desenvolvida com um determinado número de espécies, cujo manejo, de certa forma, já está dominado. Estas espécies têm sido introduzidas em ecossistemas que se desenvolveram sem a sua presença. Conforme a capacidade adaptativa dos indivíduos introduzidos e sua agressividade em termos de concorrência com as espécies nativas, uma ocupação dos ambientes naturais pode levar à drástica diminuição da densidade populacional de algumas espécies que não conseguem competir com as invasoras.

Primack & Rodrigues (2001) comentaram que a introdução de espécies alienígenas é uma das grandes ameaças à diversidade biológica. Enquanto os efeitos da degradação do hábitat, fragmentação e poluição podem, potencialmente, serem corrigidos ou revertidos em alguns anos ou décadas, as espécies alienígenas, quando bem estabelecidas, podem tornar-se impossíveis de serem removidas do hábitat em questão (Primack, 1995).

Em algumas regiões do Brasil a introdução de espécies alienígenas foi e ainda é demasiado intensa. Nesses casos, as espécies introduzidas dizimam grande parte da diversidade natural, afetando diretamente o ritmo reprodutivo e ontogenético de muitas espécies nativas. Vários fatores corroboram esse processo, mas o principal é devido ao escoamento do excesso de água dos tanques de piscicultura, onde são liberados ovos ou indivíduos de uma espécie ali criada.

O IBAMA regulou e normatizou o assunto sobre introdução de espécies por meio da Portaria nº 145/98 (de 29.10.1998), mas a vastidão do território nacional, associado à falta de pessoal técnico de fiscalização e às práticas inadequadas de piscicultura faz desse assunto uma preocupação que deveria ser tratada nacionalmente com mais seriedade e firmeza.

Com o intuito de avaliar a presença de espécies alienígenas na área do reservatório da UHE Cana Brava, realizou-se uma análise, com base em referências bibliográficas especializadas, observando-se a ocorrência ou ausência destas entre as espécies registradas nas campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI.

STATUS DE CONSERVAÇÃO

As ameaças sobre a conservação da diversidade biológica encontram-se intimamente ligadas às ações perturbadoras causadas por humanos, as quais podem alterar, degradar ou destruir a paisagem em larga escala, afetando a estabilidade de populações naturais, levando-as à extinção ou acelerando esse processo.

Neste sentido, a maior ameaça à diversidade biológica está centrada na perda ou na fragmentação isolada de habitats (Groombridge, 1992), o que pode criar barreiras para o processo normal de dispersão, colonização e alimentação. A acentuação de tais processos torna-se inevitável durante a inserção de barramentos em rios de médio a grande porte.

Na avaliação do *status* de conservação das espécies registradas durante o PMI da UHE Cana Brava tomou-se como base as listagens oficiais de animais ameaçados ou em perigo de extinção em uso no Brasil (MMA/IBAMA, CITES e IUCN), como segue:

A. MMA/IBAMA

O Ministério do Meio Ambiente (MMA), através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), criou uma listagem dos animais silvestres brasileiros ameaçados de extinção, tendo como parâmetros as Portarias nº 1.522, de 19.12.1989, a de nº 45, de 27.04.1992, a de nº 62, de 17.07.1997, e a Instrução Normativa nº 3, de 27.05.2003, além da Lei nº 5.197/67, de 03.01.1967 (MMA, 2003).

Além desta lista, o MMA publicou o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Machado *et al.*, 2008). Esta obra foi criada em parceria com a Fundação Biodiversitas, contando com a colaboração voluntária de um grande número de especialistas, envolvendo os setores governamental, não-governamental e científico. O Livro Vermelho apresenta as 627 espécies da fauna brasileira reconhecidas atualmente pelo governo federal como ameaçadas de extinção e traz informações sobre a ecologia e o *status* de conservação de cada espécie, além de compilar os dados vinculados por outros institutos de preservação (IUCN, CITES e Biodiversitas).

B. CITES

A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* - CITES) foi assinada, inicialmente, em Washington, D. C., em 03 de março de 1973 e efetivada em julho de 1975. Os signatários da CITES reconhecem que a fauna e flora silvestres em suas mais variadas formas são partes insubstituíveis dos sistemas naturais da Terra e, dessa forma, são obrigados a monitorar o comércio global da vida silvestre e produtos da vida silvestre e tomar ações em favor das espécies que podem se tornar ameaçadas pelo comércio internacional.

A CITES categoriza as espécies de plantas e animais em três listas ou apêndices. A inclusão nesses apêndices obriga os signatários a instituir controles específicos de importação e/ou exportação das espécies listadas (CITES, 2011).

C. IUCN

A União Internacional de Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature – IUCN*) mantém uma Lista Vermelha dos Animais Ameaçados (*Red List of Threatened Animals – RLTA*) que é compilada e mantida pelo Centro Mundial de Monitoramento da Conservação (*World Conservation Monitoring Centre – WCMC*) com a consultoria dos grupos de especialistas da IUCN (*IUCN Specialist Groups – IUCN-SSC*) e a assistência, no que diz respeito a aves, do *Bird Life International*.

A RLTA-IUCN possui uma nomenclatura própria dividida em categorias, citadas a seguir (IUCN, 2010):

Extintas (EX) – Espécies (e outras taxas, tais como subespécies e variedades) que não mais existem no ambiente natural.

Criticamente em Perigo (CR) – Espécies que têm grande probabilidade de extinção no futuro próximo. Estão incluídas as espécies cujo número tenha sido reduzido ao ponto em que a sobrevivência das espécies é improvável se tal tendência persistir.

Em Perigo (EN) – Uma espécie é considerada em perigo quando as evidências disponíveis indicam que ela preenche todos os requisitos de A a E da categoria Em Perigo, e se encontra a partir daí, em alto risco de extinção na natureza.

Vulneráveis (VU) – Espécies que podem se tornar ameaçadas no futuro próximo uma vez que suas populações estão diminuindo em tamanho em toda a sua extensão. A viabilidade a longo prazo das espécies vulneráveis é incerta.

Quase Ameaçado (NT) – Uma espécie é considerada quase ameaçada quando é avaliada e não se enquadra nas categorias criticamente em perigo, em perigo ou vulnerável, mas pode ser qualificada numa dessas categorias num futuro próximo.

Menor Risco (LR) – Uma espécie é considerada em menor risco quando é avaliada e não se enquadra nos critérios criticamente em perigo, em perigo ou vulnerável.

Dados Deficientes (DD) – Espécies que provavelmente pertencem a uma das categorias de conservação, mas que não são suficientemente conhecidas para serem classificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. DIVERSIDADE ICTIOFAUNÍSTICA

A Tabela 3 apresenta os dados gerais da ictiofauna registrada durante as atividades de campo do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava. A referida tabela apresenta, ainda, os nomes científico e comum de cada espécie registrada, bem como os quantitativos por campanha e trecho amostral.

Durante esta etapa, que envolveu duas campanhas de campo, foram registrados 2.812 espécimes pertencentes às classes Elasmobranchii e Actinopterygii e distribuídos em seis ordens, 20 famílias, 41 gêneros e 50 espécies.

Observando-se a representatividade de cada categoria taxonômica, constatou-se que, tanto quali como quantitativamente, Characiformes foi a mais representativa, com o maior número de famílias (nove), gêneros (19), espécies (26) e espécimes (2.450), coincidindo com maioria dos trabalhos sobre a ictiofauna dos sistemas fluviais sul-americanos (Vari & Malabarba, 1998; Castro, 1999; Lowe-McConnell, 1999), onde esta é a ordem dominante, com o maior número de famílias e espécies entre as ordens de peixes neotropicais (Santos *et al.*, 2004) (Figura 1).

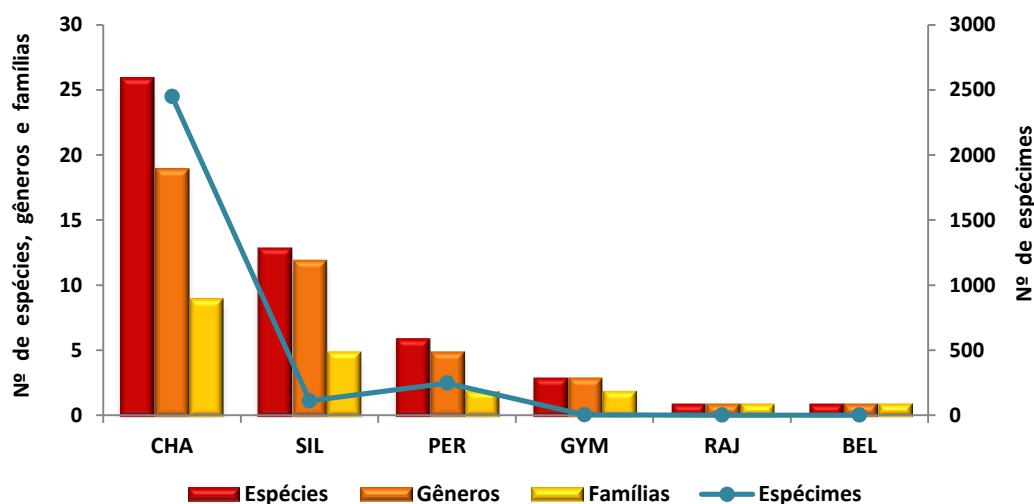


Figura 1. Representatividade dos taxa por ordem taxonômica durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava. CHA = Characiformes, SIL = Siluriformes, PER = Perciformes, GYM = Gymnotiformes, RAJ = Rajiformes e BEL = Beloniformes.

Tabela 3. Listagem geral, abundância e riqueza da ictiofauna registrada durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

TAXA	NOME COMUM	CAMPANHA 1					CAMPANHA 2					TOTAL GERAL
		TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	
		1	2	3	4		1	2	3	4		
CLASSE ELASMOBRANCHII												
Ordem Rajiformes												
Família Potamotrygonidae												
<i>Potamotrygon</i> sp.	Arraia						1				1	1
CLASSE ACTINOPTERYGII												
Ordem Characiformes												
Família Curimatidae												
<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha				2	2						2
<i>Curimata inornata</i>	Branquinha-baião			14		14			2	8	10	24
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha-comum			21	2	23						23
Família Prochilodontidae												
<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra			3		3						3
Família Anostomidae												
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo			11	1	12						12
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	1		2		3						3
<i>Schizodon vittatus</i>	Araçu-comum			3	2	5			1		1	6
Família Chilodontidae												
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	João-duro			1		1		1			1	2
Família Hemiodontidae												
<i>Hemiodus microlepis</i>	Jatuarana-escama-fina	9	22	12	11	54	1	4	15	4	24	78
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Jatuarana-escama-grossa	1	9	1	2	13	1	11	25	6	43	56
Família Characidae												
<i>Bryconops alburnoides</i>	Piquirão	33	51	14	105	203	30	42	19	36	127	330
<i>Moenkhausia dichrourea</i>	Piaba		74	1.232	9	1.315	2	48	130	9	189	1.504
<i>Moenkhausia</i> sp.	Piaba			4		4						4
Subfamília Agoniatinae												
<i>Agoniatès halecinus</i>	Maiaca		7	17	6	30		7	3	3	13	43

Tabela 3. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	CAMPANHA 1					CAMPANHA 2					TOTAL GERAL
		TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	
		1	2	3	4		1	2	3	4		
Subfamília Bryconinae												
<i>Triportheus trifurcatus</i>	Sardinha-papuda				1	1						1
Subfamília Serrasalminae												
<i>Metynnis cf. lippincottianus</i>	Pacu-cd	35			2	37	2			1	3	40
<i>Myleus sp.</i>	Pacu	1			1	2	1				1	3
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu-branco				1	1						1
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha-branca	3	8	20	8	39	2	3			5	44
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	18	35	46	13	112	5	7	1	5	18	130
Subfamília Characinae												
<i>Galeocharax gulo</i>	Madalena			5		5	1	1	1		3	8
<i>Roebooides affinis</i>	Cachorrinha		4	63	5	72		4	11	7	22	94
Família Cynodontidae												
Subfamília Cynodontinae												
<i>Cynodon gibbus</i>	Minguilista	6			1	7		1			1	8
Família Erythrinidae												
<i>Hoplias curupira</i>	Trairão				1	1						1
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	4		2		6	3	4		1	8	14
Família Ctenoluciidae												
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	2	2	5	2	11		1	2	2	5	16
Ordem Siluriformes												
Família Loricariidae												
Subfamília Hypostominae												
<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo	1				1						1
<i>Squaliforma emarginata</i>	Acari-chicote				4	4		1	2		3	7
Subfamília Ancistrinae												
<i>Panaque nigrolineatus</i>	Cascudo-da-pedra			1		1						1
Família Heptapteridae												
<i>Pimelodella cristata</i>	Jundiá								1		1	1

Tabela 3. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	CAMPANHA 1					CAMPANHA 2					TOTAL GERAL
		TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	
		1	2	3	4		1	2	3	4		
Família Pimelodidae												
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jurupoca			1		1		1			1	2
<i>Pimelodus cf. tetramerus</i>	Mandi		1		1	2						2
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado		2	2	1	5				1	1	6
<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato		1	1		2		1			1	3
Família Doradidae												
<i>Oxydoras niger</i>	Botoado		1			1						1
<i>Platydoras costatus</i>	Porquinha	1		4		5		2			2	7
Família Auchenipteridae												
Subfamília Auchenipterinae												
<i>Ageiosus inermis</i>	Mandubé							1		2	3	3
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	1	7	41	4	53	2	1	10	1	14	67
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Carataí		2	5	2	9						9
Ordem Gymnotiformes												
Família Gymnotidae												
<i>Electrophorus electricus</i>	Poraquê			1		1						1
Família Sternopygidae												
<i>Archolaemus blax</i>	Tuvira		1			1						1
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Espadinha				1	1						1
Ordem Beloniformes												
Família Belonidae												
<i>Pseudotylorus microps</i>	Peixe-agulha	1				1						1
Ordem Perciformes												
Família Sciaenidae												
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	7	29	13	23	72	5	31	1	5	42	114
Família Cichlidae												
Subfamília Cichlinae												
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré-azul	61	1	1		63				1	1	64
<i>Crenicichla marmorata</i>	Jacundá							1		1	2	2

Tabela 3. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	CAMPANHA 1					CAMPANHA 2					TOTAL GERAL
		TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	TRECHOS AMOSTRAIS				TOTAL	
		1	2	3	4		1	2	3	4		
<i>Crenicichla strigata</i>	Jacundá	3				3	2	2			4	7
Subfamília Geophaginae												
<i>Geophagus surinamensis</i>	Acará-tinga		1	4	24	29		8		6	14	43
<i>Satanoperca jurupari</i>	Acará-bicudo	2	3		4	9	3	3		2	8	17
TOTAL	ABUNDÂNCIA	190	261	1.550	239	2.240	61	186	224	101	572	2.812
	RIQUEZA	19	20	30	28	46	15	24	15	19	32	50

A.1. Destinação dos Espécimes Capturados

Do total de espécimes capturados, 2.278 (81,01%) foram soltos após os procedimentos usuais de identificação, biometria e registro fotográfico, 220 (7,82%) foram descartados por terem sofrido predação e não apresentarem condições para o aproveitamento científico, um (0,04%) foi preservado e enviado ao Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (CEPB/PUC-GO) para compor o testemunho científico e 313 (11,13%) foram congelados e destinados às análises ecológicas (conteúdo estomacal e estágio gonadal), sendo que, foram coletadas amostras da musculatura de 32 destes espécimes e enviadas ao Instituto de Química de Araraquara da Universidade Estadual Paulista (IQA/UNESP) para as análises da presença de metais poluentes (Figura 2). Ressalta-se que os espécimes destinados às análises de dados ecológicos foram descartados após a realização da coleta de dados.

Sobre este item, no Anexo II, em meio digital, é apresentado um demonstrativo geral das capturas que apresenta a destinação de todos os espécimes capturados durante o nono ano da Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava, atendendo à uma condicionante da SEMARH. Em seguida, no Anexo III, é apresentado o ofício de recebimento do espécime preservado e enviado ao CEPB/PUC-GO.

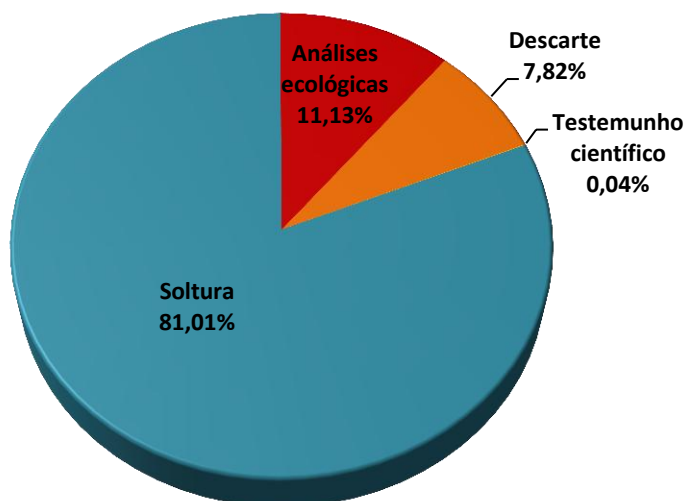


Figura 2. Destinação dos espécimes capturados durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

B. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

B.1. Tratamento Estatístico 1

São abordados nesse item os dados obtidos através das amostragens realizadas durante as duas campanhas de campo do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório, com o objetivo de retratar a realidade atual da ictiofauna da área sob influência da UHE Cana Brava.

B.1.1. Parâmetros de diversidade

A Tabela 4, a seguir, apresenta a abundância, a riqueza, o índice de diversidade (Shannon-Wiener) e a equitabilidade dos trechos e das campanhas amostrais do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

Observou-se que durante a primeira campanha de campo, realizada em período chuvoso, foram registradas as maiores abundâncias e riquezas, contudo, os maiores índices de diversidade ocorreram durante a segunda campanha, realizada em período seco. Tais resultados foram diretamente influenciados pela alta abundância das espécies *Moenkhausia dichroua*, *Bryconops alburnoides* e *Serrasalmus rhombeus* durante a primeira campanha, resultando em baixo índice de equitabilidade (0,48) o que conferiu a esta campanha a menor diversidade (2,66). Já a segunda campanha apresentou um melhor índice de equitabilidade (0,66), demonstrando mais homogeneidade na distribuição dos espécimes entre as espécies, o que resultou uma maior diversidade (3,30) (Tabela 4 e Figura 3).

Quanto aos resultados por trecho amostral, observou-se que o Trecho 3, no rio Preto, apresentou as maiores abundâncias em ambas as campanhas e também a maior riqueza durante a primeira campanha, ao contrário dos índices de diversidade e equitabilidade, que, neste trecho, foram os menores durante todas as amostragens.

As menores riquezas e abundâncias em ambas as campanhas foram registradas para o Trecho 1, no rio do Carmo, próximo ao barramento da UHE Cana Brava. Já o Trecho 4, localizado na região da reserva indígena Avá-Canoeiros, apresentou a maior diversidade em ambas as campanhas (Tabela 4 e Figura 3). Esses resultados demonstram a zonation longitudinal da ictiofauna no reservatório da UHE Cana Brava, já que o Trecho 1 – mais próximo do barramento – apresentou as menores riquezas e abundâncias, enquanto o Trecho 4 – mais distante do barramento, em zona de transição lótico-lêntico – apresentou as maiores diversidades.

Tabela 4. Abundância (N), riqueza (S), índice de diversidade Shannon (H') e equitabilidade (E) por campanha e por trecho amostral do nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

	N	S	H'	E
CAMPANHA 1	2.240	46	2,66	0,48
Trecho 1	190	19	3,00	0,71
Trecho 2	261	20	3,13	0,73
Trecho 3	1.550	30	1,53	0,31
Trecho 4	239	28	3,20	0,67
CAMPANHA 2	572	32	3,30	0,66
Trecho 1	61	15	2,82	0,72
Trecho 2	186	24	3,31	0,72
Trecho 3	224	15	2,23	0,57
Trecho 4	101	19	3,38	0,80
GERAL	2.812	50	2,88	0,51

A ANOVA realizada para verificar a estruturação das populações ictíicas registradas em cada trecho amostral e em cada campanha de campo não apontou diferenças significativas ($p = 0,79$). No entanto, a DCA realizada para ordenar os trechos amostrais e as espécies demonstrou a diferença entre as duas campanhas, realizadas em períodos sazonais diferentes, influenciada principalmente pela ocorrência de espécies exclusivas e com baixa abundância, como *Potamotrygon* sp., *Hypostomus* sp. e *Pseudotylorus microps* que ocorreram apenas no Trecho 1, *Prochilodus nigricans*, *Moenkhausia* sp., *Panaque nigrolineatus* e *Electrophorus electricus* que ocorreram apenas no Trecho 3 e *Curimata cyprinoides*, *Triportheus trifurcatus*, *Myleus torquatus*, *Hoplias curupira* e *Eigenmannia trilineata* que ocorreram apenas no Trecho 4. Além disso, o Trecho 2, que não apresentou nenhuma espécie exclusiva entre aquelas elencadas como mais importantes na ordenação, apresentou a menor diferenciação entre as campanhas amostrais, o que reforça tal constatação (Figura 4).

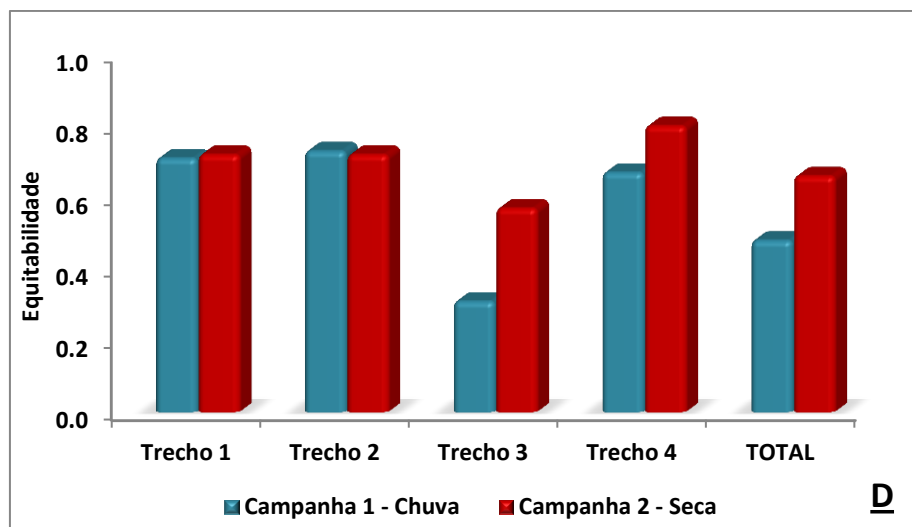
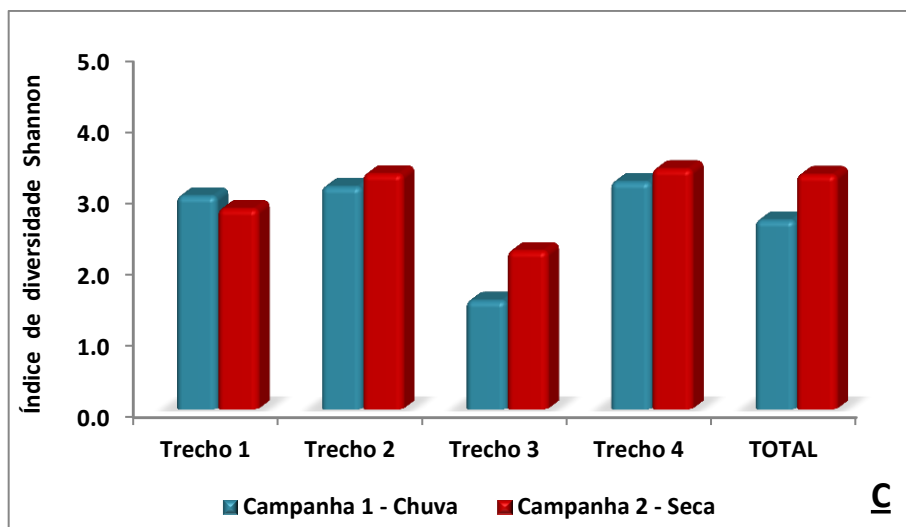
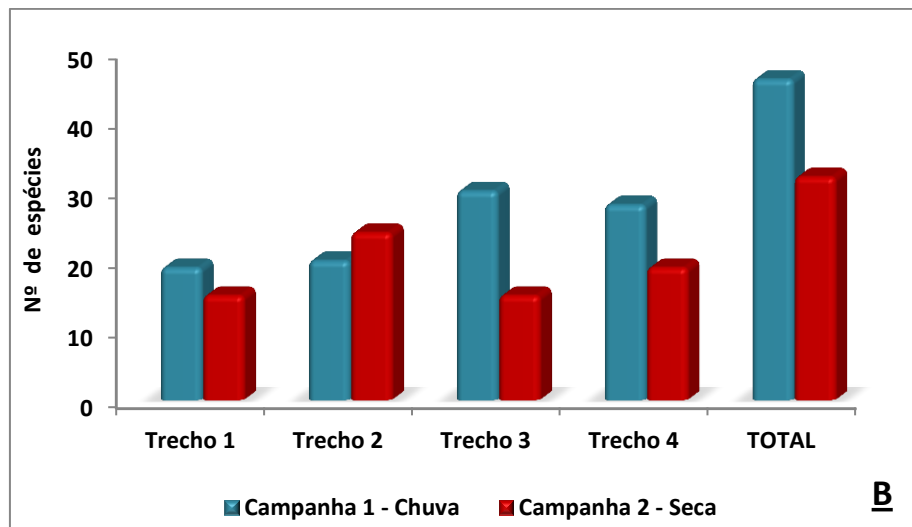
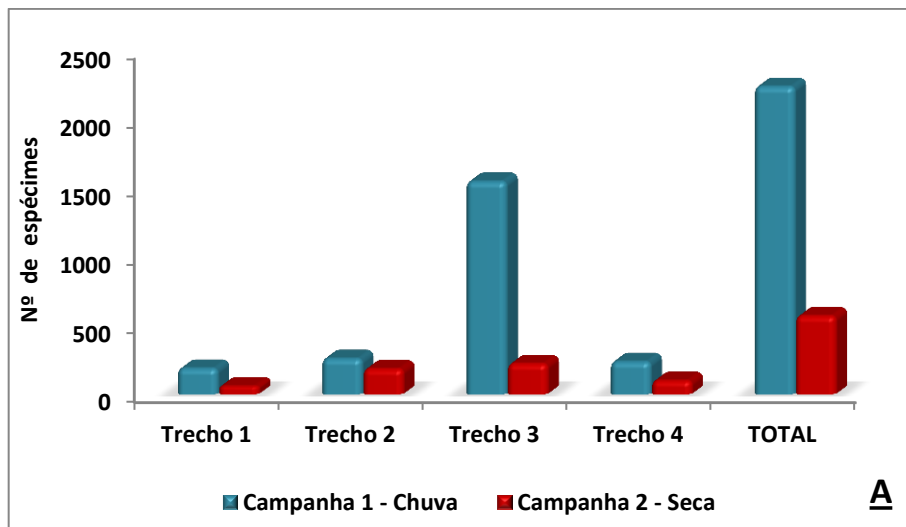


Figura 3. Abundância (A), riqueza (B), índice de diversidade (C) e equitabilidade (D) por trecho amostral e por campanha de campo durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

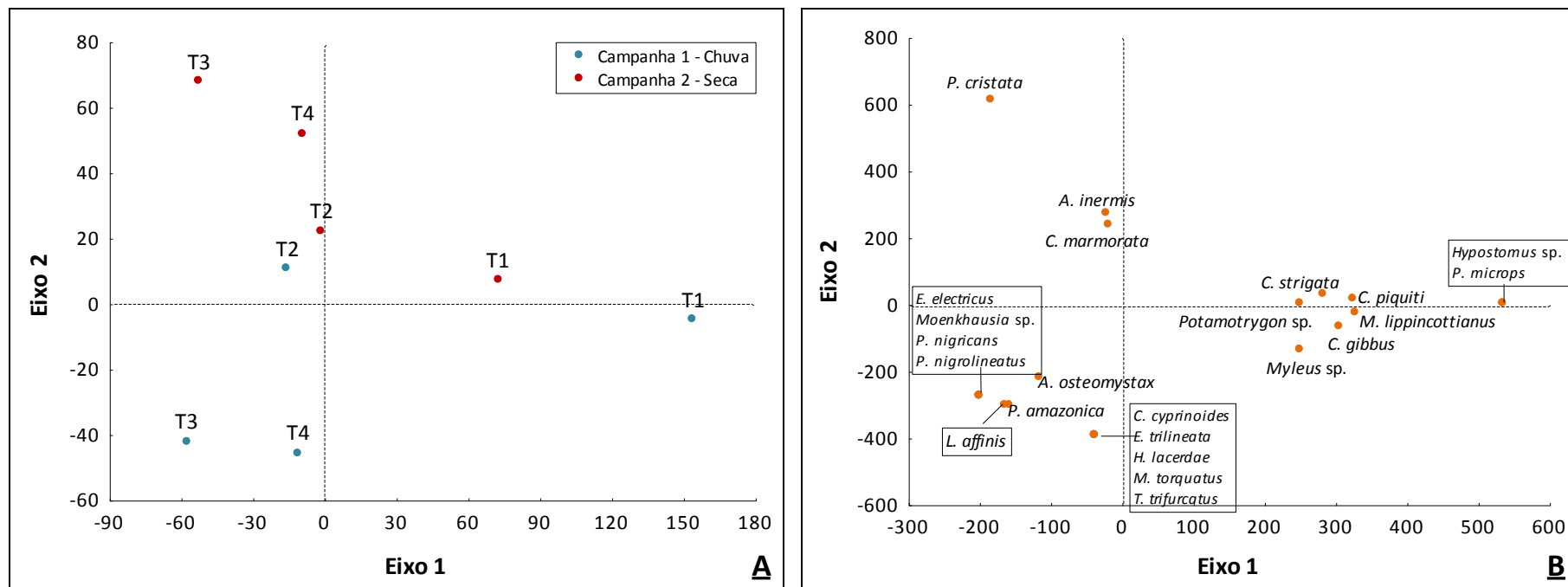


Figura 4. Ordenação resultante da análise de DCA dos trechos amostrais (A) e das espécies (B) registradas durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava. Apenas as espécies com scores menores que -200 e maiores que 200 estão indicadas.

B.1.2. Constância de ocorrência

A constância de ocorrência das espécies foi determinada com base no número de trechos em que cada espécie ocorreu durante as duas campanhas, considerando-se os quatro trechos amostrais. Os valores desse índice são apresentados na Tabela 5, onde consta a categorização de cada espécie.

Tabela 5. Constância de ocorrência das espécies registradas durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

TAXA	NOME COMUM	p	C (%)	CATEGORIA
Ordem Rajiformes				
Família Potamotrygonidae				
<i>Potamotrygon</i> sp.	Arraia	1	12,5	Acidental
Ordem Characiformes				
Família Curimatidae				
<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	1	12,5	Acidental
<i>Curimata inornata</i>	Branquinha-baião	3	37,5	Acessória
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha-comum	2	25,0	Acessória
Família Prochilodontidae				
<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	1	12,5	Acidental
Família Anostomidae				
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	2	25,0	Acessória
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	2	25,0	Acessória
<i>Schizodon vittatus</i>	Araçu-comum	3	37,5	Acessória
Família Chilodontidae				
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	João-duro	2	25,0	Acessória
Família Hemiodontidae				
<i>Hemiodus microlepis</i>	Jatuarana-escama-fina	8	100	Constante
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Jatuarana-escama-grossa	8	100	Constante
Família Characidae				
<i>Bryconops alburnoides</i>	Piquirão	8	100	Constante
<i>Moenkhausia dichrourea</i>	Piaba	7	87,5	Constante
<i>Moenkhausia</i> sp.	Piaba	1	12,5	Acidental
Subfamília Bryconinae				
<i>Triportheus trifurcatus</i>	Sardinha-papuda	1	12,5	Acidental
Subfamília Agoniatinae				
<i>Agoniatas halecinus</i>	Maiaca	6	75,0	Constante
Subfamília Serrasalminae				
<i>Metynnis</i> cf. <i>lippincottianus</i>	Pacu-cd	4	50,0	Acessória
<i>Myleus</i> sp.	Pacu	3	37,5	Acessória
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu-branco	1	12,5	Acidental
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha-branca	6	75,0	Constante
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	8	100	Constante
Subfamília Characinae				
<i>Galeocharax gulo</i>	Madalena	4	50,0	Acessória
<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	6	75,0	Constante
Família Cynodontidae				
Subfamília Cynodontinae				
<i>Cynodon gibbus</i>	Minguilista	3	37,5	Acessória

Tabela 5. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	p	C (%)	CATEGORIA
Família Erythrinidae				
<i>Hoplias curupira</i>	Trairão	1	12,5	Acidental
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	5	62,5	Constante
Família Ctenoluciidae				
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	7	87,5	Constante
Ordem Siluriformes				
Família Loricariidae				
Subfamília Hypostominae				
<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo	1	12,5	Acidental
<i>Squaliforma emarginata</i>	Acari-chicote	3	37,5	Acessória
Subfamília Ancistrinae				
<i>Panaque nigrolineatus</i>	Cascudo-da-pedra	1	12,5	Acidental
Família Heptapteridae				
<i>Pimelodella cristata</i>	Jundiá	1	12,5	Acidental
Família Pimelodidae				
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jurupoca	2	25,0	Acessória
<i>Pimelodus</i> cf. <i>tetramerus</i>	Mandi	2	25,0	Acessória
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	4	50,0	Acessória
<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato	3	37,5	Acessória
Família Doradidae				
<i>Oxydoras niger</i>	Botoado	1	12,5	Acidental
<i>Platydoras costatus</i>	Porquinha	3	37,5	Acessória
Família Auchenipteridae				
Subfamília Auchenipterinae				
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé	2	25,0	Acessória
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	8	100	Constante
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Carataí	3	37,5	Acessória
Ordem Gymnotiformes				
Família Gymnotidae				
<i>Electrophorus electricus</i>	Poraquê	1	12,5	Acidental
Família Sternopygidae				
<i>Archolaemus blax</i>	Tuvira	1	12,5	Acidental
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Espadinha	1	12,5	Acidental
Ordem Beloniformes				
Família Belonidae				
<i>Pseudotyloturus microps</i>	Peixe-agulha	1	12,5	Acidental
Ordem Perciformes				
Família Sciaenidae				
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	8	100	Constante
Família Cichlidae				
Subfamília Cichlinae				
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré-azul	4	50,0	Acessória
<i>Crenicichla marmorata</i>	Jacundá	2	25,0	Acessória
<i>Crenicichla strigata</i>	Jacundá	3	37,5	Acessória
Subfamília Geophaginae				
<i>Geophagus surinamensis</i>	Acará-tinga	5	62,5	Constante
<i>Satanoperca jurupari</i>	Acará-bicudo	6	75,0	Constante

Legenda: p = número de vezes em que a espécie ocorreu, considerando-se os quatro trechos em duas campanhas, o que soma oito eventos de amostragem; C = Índice de constância.

A constância de ocorrência demonstrou que 15 espécies (30%) foram acidentais, 21 (42%) acessórias e 14 (28%) constantes (Figura 5). Tais resultados são esperados para um reservatório, onde algumas espécies pré-existentes têm sua abundância aumentada após o represamento do rio por possuírem características que favorecem uma boa adaptação ao novo ambiente e também por contarem com o desaparecimento local de algumas espécies com as quais competiam por alimento ou pelas quais poderiam ser predadas (Agostinho *et al.*, 1992). A esse respeito, são favorecidas principalmente aquelas espécies de menor porte e que apresentam alta taxa de crescimento e elevado potencial reprodutivo, como alguns lambaris (*Bryconops alburnoides* e *Moenkhausia dichroua*), jatuaranas (*Hemiodus microlepis* e *Hemiodus unimaculatus*) e piranhas (*Serrasalmus eigenmanni* e *Serrasalmus rhombeus*), e também aquelas que possuem alta plasticidade e que, naturalmente, habitam áreas específicas como lagoas marginais ou ambientes de remanso, sobressaindo-se as bicudas (*Boulengerella cuvieri*), os tucunarés (*Cichla piquiti*) e os acarás (*Geophagus surinamensis* e *Satanoperca jurupari*), o que justifica a classificação de maioria das espécies como constantes ou acessórias durante as amostragens de campo.

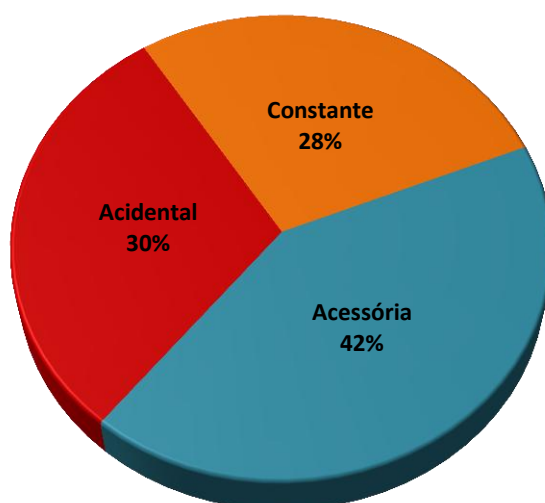


Figura 5. Constâncias de ocorrência das espécies registradas durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

Analisando-se a representatividade das categorias da constância de ocorrência por trecho amostral durante cada campanha, observou-se que “constante” foi a mais representativa em todos os trechos amostrais durante as duas campanhas. Da mesma forma, a categoria “acessória” foi a segunda mais representativa em todos os trechos. Portanto, a categoria “Acidental” foi a menos representativa (Figura 6).

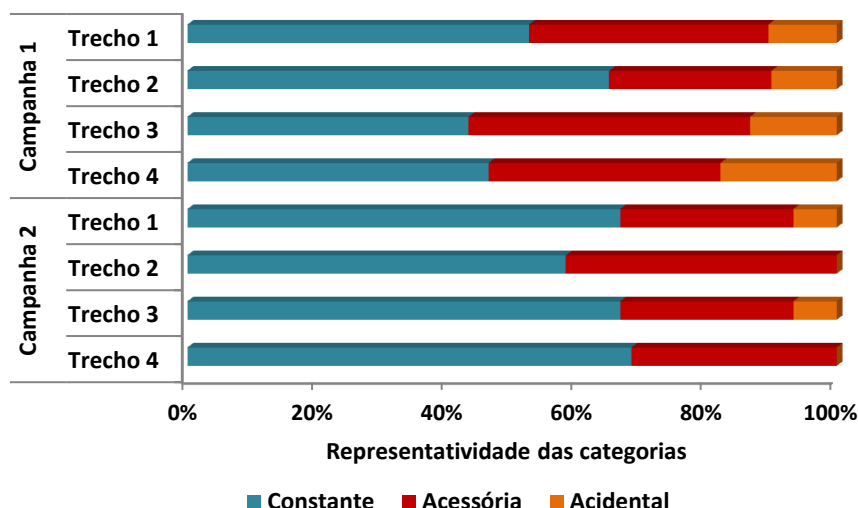


Figura 6. Representatividade das constâncias de ocorrência das espécies por campanha e por trecho amostral durante o nono ano do PMI – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

B.2. Tratamento Estatístico 2

Neste item são tratados os dados obtidos durante todo o PMI da UHE Cana Brava, incluindo as fases pré-enchimento, enchimento e pós-enchimento. Ressalta-se que para o índice de diversidade, para a curva de rarefação e para o índice de similaridade foram utilizados apenas os dados das campanhas de campo onde houve coletas com redes de espera e demais petrechos de captura, com o intuito de padronizar melhor os dados.

B.2.1. Diversidade ictiofaunística local

A seguir é apresentada uma listagem com todas as espécies registradas e taxonomicamente confirmadas durante as três fases do PMI da UHE Cana Brava, envolvendo os dados das campanhas de campo e dos resgates das enseadeiras e dos tubos de sucção, a fim de documentar a riqueza registrada até o momento para a área de estudo. É fornecida ainda uma comparação entre as fases demonstrando que espécies estiveram presentes em cada uma delas (Tabela 6).

Tabela 6. Listagem da ictiofauna da UHE Cana Brava.

TAXA	NOME COMUM	FASES		
		PRÉ-ENCHIMENTO	ENCHIMENTO	PÓS-ENCHIMENTO
Classe Elasmobranchii				
Ordem Rajiformes				
Família Potamotrygonidae				
<i>Potamotrygon falkneri</i>	Arraia	x	x	

Tabela 6. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	FASES		
		PRÉ-ENCHIMENTO	ENCHIMENTO	PÓS-ENCHIMENTO
<i>Potamotrygon hystrix</i>	Arraia-cocal	x		x
<i>Potamotrygon motoro</i>	Arraia-de-fogo	x	x	
<i>Potamotrygon orbignyi</i>	Arraia-branca			x
Classe Actinopterygii				
Ordem Clupeiformes				
Família Engraulidae				
<i>Anchoviella carrikeri</i>	Sardinha			x
Ordem Characiformes				
Família Curimatidae				
<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	x	x	x
<i>Curimata inornata</i>	Branquinha-baião			x
<i>Curimatella immaculata</i>	Branquinha			x
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha-comum	x	x	x
<i>Steindachnerina amazonica</i>	Branquinha			x
Família Prochilodontidae				
<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	x	x	x
Família Anostomidae				
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	x	x	x
<i>Leporinus fasciatus</i>	Piau-flamengo		x	x
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	x	x	x
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Piau-listrado			x
<i>Leporinus trifasciatus</i>	Piau-cabeça-gorda		x	
<i>Schizodon vittatus</i>	Araçu-comum		x	x
Família Chilodontidae				
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	João-duro	x	x	x
Família Hemiodontidae				
<i>Hemiodus argenteus</i>	Piau-voador	x		x
<i>Hemiodus microlepis</i>	Jatuarana-escama-fina	x	x	x
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Jatuarana-escama-grossa	x	x	x
Família Characidae				
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Machadinha	x	x	x
<i>Astyanax intermedius</i>	Lambari			x
<i>Bryconops alburnoides</i>	Piquirão			x
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	Piquirão			x
<i>Chalceus epakros</i>	Rabo-vermelho			x
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	Rabo-vermelho	x		
<i>Hemigrammus marginatus</i>	Lambari			x
<i>Moenkhausia dichroua</i>	Piaba			x
Subfamília Bryconinae				
<i>Triportheus albus</i>	Sardinha	x	x	x
<i>Triportheus trifurcatus</i>	Sardinha-papuda	x	x	x
Subfamília Agoniatinae				
<i>Agoniates halecinus</i>	Maiaca			x
Subfamília Bryconinae				
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha			x
Subfamília Serrasalminae				
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	Pacu-dente-seco			x
<i>Mylesinus schomburgkii</i>	Pacu-dente-seco	x		

Tabela 6. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	FASES		
		PRÉ-ENCHIMENTO	ENCHIMENTO	PÓS-ENCHIMENTO
<i>Myleus micans</i>	Pacu	x		x
<i>Myleus schomburgkii</i>	Pacu-jumento			x
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu-branco		x	x
<i>Mylossoma duriventre</i>	Pacu-manteiga		x	
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Caranha			x
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha-caju			x
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha-branca	x	x	x
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	x	x	x
Subfamília Characinae				
<i>Charax gibbosus</i>	Cachorrinha			x
<i>Galeocharax gulo</i>	Madalena			x
<i>Galeocharax humeralis</i>	Peixe-cachorro	x		x
<i>Galeocharax knerii</i>	Peixe-cigarra			x
<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha			x
<i>Roeboides microlepis</i>	Cachorrinha			x
Subfamília Tetragonopterinae				
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Olho-de-boi			x
<i>Tetragonopterus chalcus</i>	Pataca			x
Família Cynodontidae				
Subfamília Cynodontinae				
<i>Cynodon gibbus</i>	Minguilista	x	x	x
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Cachorra	x	x	x
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Cachorra-facão	x	x	x
Família Erythrinidae				
<i>Hoplias curupira</i>	Trairão			x
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	x	x	x
Família Ctenoluciidae				
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	x		x
Ordem Siluriformes				
Família Cetopsidae				
Subfamília Cetopsinae				
<i>Cetopsis gobioides</i>	Candiru		x	
Família Loricariidae				
Subfamília Loricariinae				
<i>Loricariichthys nudirostris</i>	Acari-cachimbo	x		
<i>Sturisoma robustum</i>	Acari-bicudo		x	
Subfamília Hypostominae				
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Acari-bodó			x
<i>Squaliforma emarginata</i>	Acari-chicote	x	x	x
Subfamília Ancistrinae				
<i>Panaque nigrolineatus</i>	Cascudo-da-pedra	x	x	x
Família Heptapteridae				
<i>Pimelodella altipinnis</i>	Jundiá	x		
<i>Pimelodella cristata</i>	Jundiá			x
Família Pimelodidae				
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jurupoca	x		x
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	Mandi-moela	x		
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi-amarelo	x	x	x

Tabela 6. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	FASES		
		PRÉ-ENCHIMENTO	ENCHIMENTO	PÓS-ENCHIMENTO
<i>Pinirampus pinirampu</i>	Barbado	x		x
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Cachara	x		x
<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato	x	x	x
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú	x	x	
Família Doradidae				
<i>Oxydoras niger</i>	Botoado			x
<i>Platydoras costatus</i>	Porquinha		x	x
<i>Pterodoras granulosus</i>	Jaú-de-serrilha		x	x
<i>Rhinodoras boehlkei</i>				x
Família Auchenipteridae				
Subfamília Auchenipterinae				
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé	x		x
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	x	x	x
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Carataí			x
<i>Tocantinsia piresi</i>	Pocomã	x	x	
Ordem Gymnotiformes				
Família Gymnotidae				
<i>Electrophorus electricus</i>	Poraquê	x		x
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó	x	x	
Família Sternopygidae				
<i>Archolaemus blax</i>	Tuvira			x
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Espadinha			x
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira			x
<i>Sternopygus macrurus</i>	Ituí	x	x	
Ordem Beloniformes				
Família Belonidae				
<i>Pseudotylorus microps</i>	Peixe-agulha	x	x	x
Ordem Synbranchiformes				
Família Synbranchidae				
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum			x
Ordem Perciformes				
Família Sciaenidae				
<i>Pachypops fourcroi</i>	Corvininha	x		
<i>Pachyurus schomburgkii</i>	Corvina	x	x	x
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	x	x	x
Família Cichlidae				
Subfamília Cichlinae				
<i>Cichla monoculus</i>	Tucunaré-açú	x		x
<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	x	x	x
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré-azul			x
<i>Cichla temensis</i>	Tucunaré	x		x
<i>Crenicichla lugubris</i>	Jacundá	x		x
<i>Crenicichla marmorata</i>	Jacundá			x
<i>Crenicichla strigata</i>	Jacundá	x		x
Subfamília Geophaginae				
<i>Geophagus altifrons</i>	Acará			x
<i>Geophagus proximus</i>	Acará-tinga	x		
<i>Geophagus surinamensis</i>	Acará-tinga			x

Tabela 6. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	FASES		
		PRÉ-ENCHIMENTO	ENCHIMENTO	PÓS-ENCHIMENTO
<i>Satanoperca jurupari</i>	Acará-bicudo			x
Subfamília Pseudocrenilabrinae				
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-Nilo			x
TOTAL		53	41	86

Das 103 espécies confirmadas taxonomicamente durante o PMI da UHE Cana Brava, 53 (51,46%) ocorreram na fase pré-enchimento, 41 (39,81%) na fase enchimento e 86 (83,49%) na fase pós-enchimento. Tanto o número total de espécies, como o número de espécies exclusivas foram maiores durante a fase pós-enchimento, influenciado principalmente pelo maior esforço amostral aplicado durante esta fase, o que incrementou consideravelmente o *checklist* da ictiofauna da UHE Cana Brava (Figura 7).

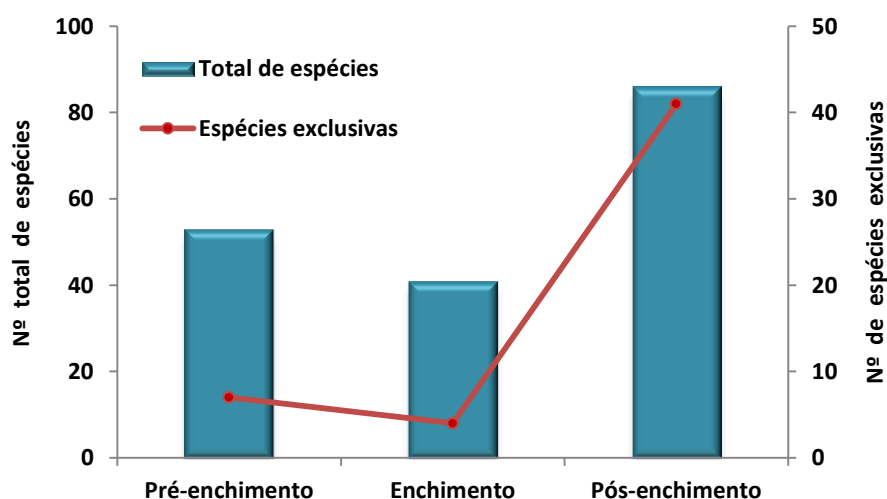


Figura 7. Riqueza ictiofaunística da UHE Cana Brava por fase do PMI.

B.2.2. Índice de diversidade e equitabilidade

A Tabela 7, a seguir, apresenta a abundância, a riqueza, o índice de diversidade Shannon-Wiener e a equitabilidade registrados em todas as campanhas de campo do PMI da UHE Cana Brava. Ressalta-se que nesta análise foram consideradas apenas as espécies taxonomicamente confirmadas nas campanhas onde houveram coletas com redes de espera e demais petrechos de captura, o que soma três campanhas na fase pré-enchimento e 20 na fase pós-enchimento.

Além das maiores riquezas (média = 24,1), a fase pós-enchimento contribuiu também com as maiores abundâncias (média = 380,7) para os dados do PMI, sendo que as amostragens do nono

ano (campanhas MAR-11 e AGO-11) representaram 36,79% dos espécimes registrados durante esta fase (Tabela 7; Figura 8).

O maior índice de diversidade entre as campanhas ($H' = 4,31$) foi registrado na fase pós-enchimento (campanha SET-09), contudo, a média demonstra maior diversidade para a fase pré-enchimento ($H' = 3,44$), bem como maior equitabilidade ($E = 0,80$) (Tabela 7; Figura 8).

Tabela 7. Abundância (N), riqueza (S), índice de diversidade (H') e equitabilidade (E) por fase e por campanha amostral do PMI da UHE Cana Brava. As campanhas de campo estão referenciadas pelo acrônimo formado pelas três primeiras letras do mês e os dois últimos algarismos do ano em que foram executadas.

FASE	CAMPANHA AMOSTRAL	N	S	H'	E
Pré-enchimento	JUN-01	101	22	3,29	0,74
	JUL-01	77	16	2,99	0,75
	NOV-01	51	21	4,02	0,92
	MÉDIA	76,33	19,67	3,44	0,80
	DESVIO PADRÃO	25,01	3,21	0,53	0,10
Pós-enchimento	SET-02	64	9	2,16	0,68
	DEZ-02	265	21	3,18	0,72
	JUN-03	146	20	3,13	0,72
	SET-03	225	20	2,89	0,67
	DEZ-03	184	16	2,81	0,70
	ABR-04	104	14	3,28	0,86
	JUL-04	66	13	3,11	0,84
	JAN-05	100	11	2,62	0,76
	SET-05	238	28	3,41	0,71
	ABR-06	189	22	3,94	0,88
	OUT-06	146	31	3,97	0,80
	MAR-07	168	22	3,35	0,75
	FEV-08	154	22	3,32	0,75
	AGO-08	291	27	3,70	0,78
	DEZ-08	483	37	3,97	0,76
	SET-09	358	35	4,31	0,84
	NOV-09	470	29	3,92	0,81
	OUT-10	1162	33	3,29	0,65
	MAR-11	2231	42	2,63	0,49
	AGO-11	570	30	3,28	0,67
MÉDIA	380,7	24,1	3,31	0,74	
DESVIO PADRÃO	502,2	9,07	0,54	0,09	

O aumento da abundância na fase pós-enchimento pode ser justificado pela inferência feita por Agostinho *et al.* (1992), que citaram que, com a transformação do ambiente lótico em lêntico a partir do represamento do rio ocorre uma colonização por espécies de menor porte, com alta taxa de crescimento e elevado potencial reprodutivo, aumentando a abundância na área submetida a essa alteração. Exemplo disso é o caso das piranhas (*Serrasalmus eigenmanni* e *S. rhombeus*), das piabas (*Bryconops alburnoides* e *Moenkhausia dichroua*) e da corvina (*Plagioscion*

squamosissimus), que são espécies beneficiadas pela formação do reservatório e que por isso apresentaram-se muito abundantes na fase pós-enchimento.

Quanto ao índice de diversidade, não houve diferenças significativas entre as campanhas da fase pré e pós-enchimento ($p = 0,72$). O mesmo ocorreu para a equitabilidade ($p = 0,31$), entretanto, os baixos números desse índice atribuídos às campanhas da fase pós-enchimento demonstram a alteração na distribuição da abundância entre as espécies, já que algumas delas passaram a ter alta abundância após a formação do reservatório.

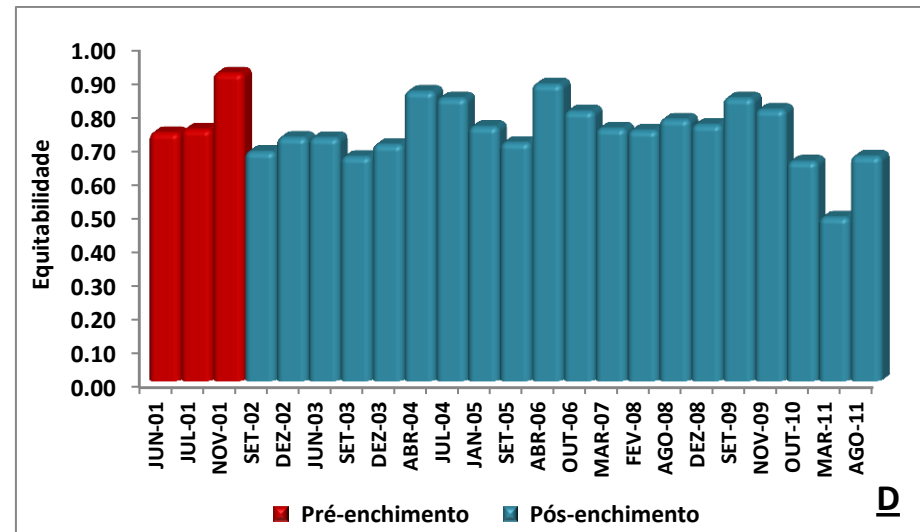
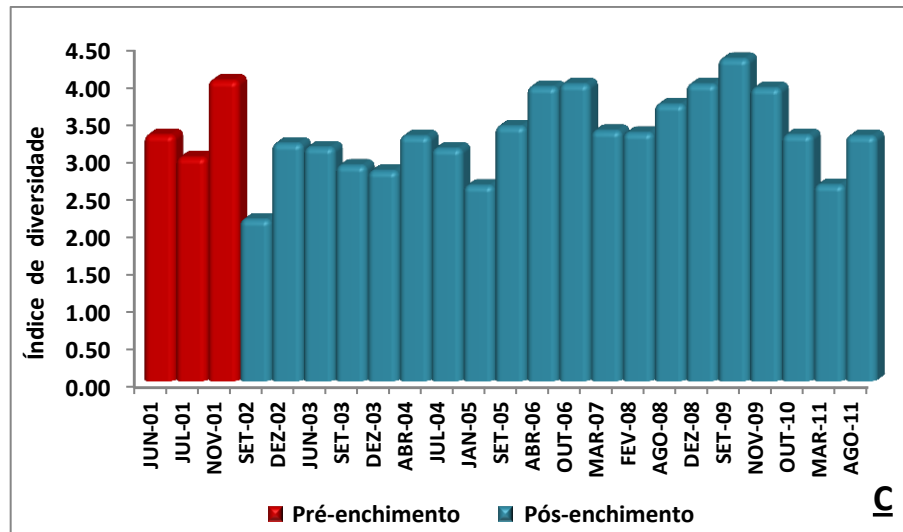
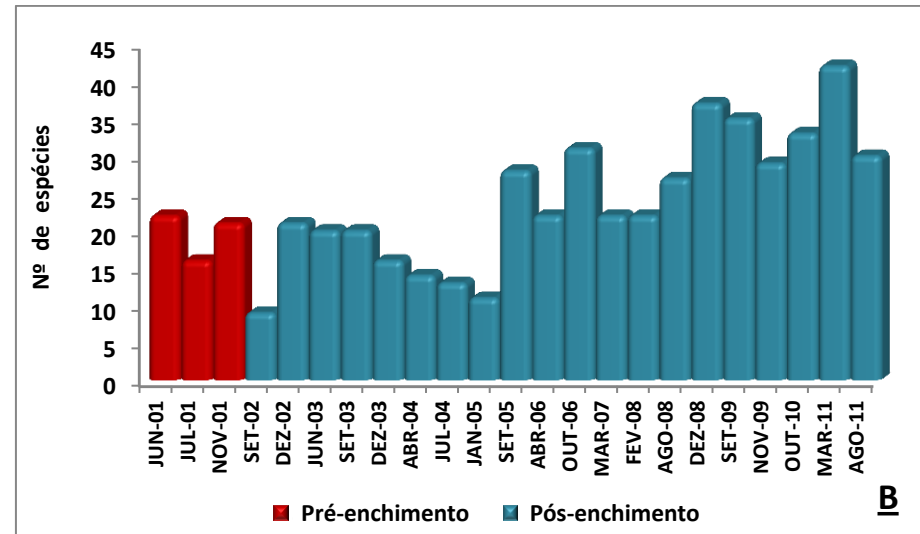
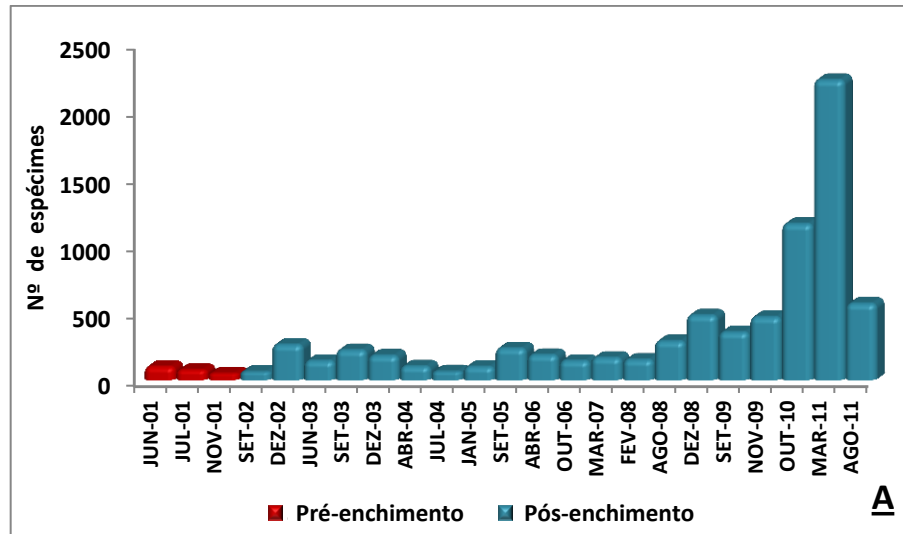


Figura 8. Abundância (A), riqueza (B), índice de diversidade (C) e equitabilidade (D) por campanha amostral do PMI da UHE Cana Brava. As campanhas de campo estão referenciadas pelo acrônimo formado pelas três primeiras letras do mês e os dois últimos algarismos do ano em que foram executadas.

B.2.3. Curva de rarefação

A utilização de curvas de rarefação como uma ferramenta na comparação de padrões de riqueza é uma maneira de visualizar o conjunto de dados evitando o erro causado pela variação da abundância dos indivíduos, o que ocorre naturalmente entre áreas ou fases comparadas (Gotelli & Colwell, 2001). Dessa forma, foi desenvolvida uma curva de rarefação com os dados das campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI da UHE Cana Brava (Figura 9).

A curva de rarefação corrobora os resultados do índice de diversidade, demonstrando grande semelhança entre os índices obtidos para as duas fases do PMI, contudo, aponta a fase pós-enchimento como a mais rica e a mais diversa, já que, considerando-se a mesma abundância para as duas fases, a curva aponta pós-enchimento como a fase com maior riqueza, portanto, a mais diversa.

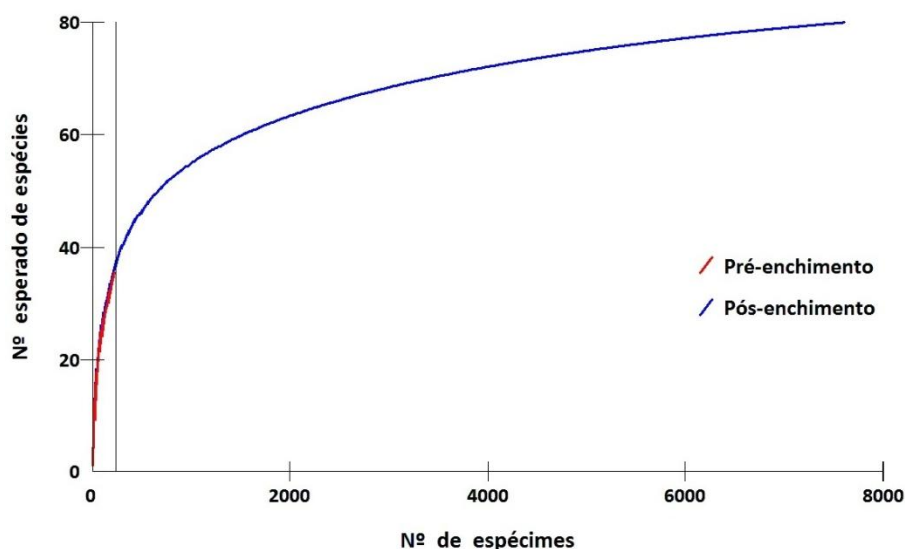


Figura 9. Curva de rarefação para a ictiofauna registrada durante as fases pré e pós enchimento do reservatório da UHE Cana Brava.

B.2.4. Índice de similaridade

Os resultados da similaridade demonstraram pouca semelhança entre as assembleias registradas nas campanhas pré e pós-enchimento ($\approx 15\%$). No dendrograma as campanhas da fase pré ficaram agrupadas bem separadas das campanhas da fase pós-enchimento. Tal resultado demonstra a diferenciação na composição das assembleias ictíicas registradas em cada campanha de campo, uma situação já esperada, visto que a alteração de um ambiente resulta na alteração de sua fauna (Figura 10).

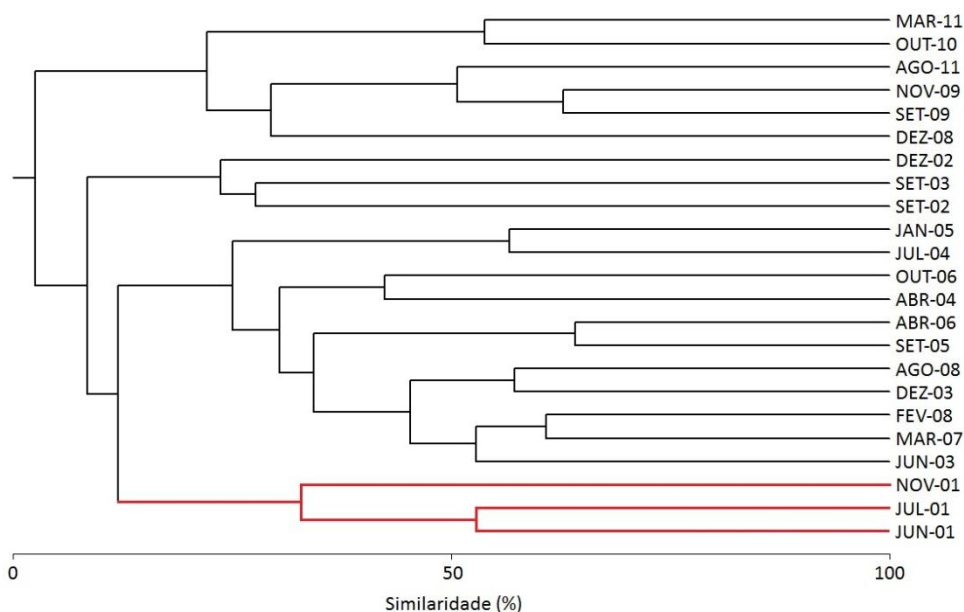


Figura 10. Dendrograma representando a similaridade entre as assembleias de peixes das campanhas de campo do PMI da UHE Cana Brava. As campanhas estão referenciadas pelo acrônimo formado pelas três primeiras letras do mês e os dois últimos algarismos do ano em que foram executadas. As linhas vermelhas indicam as campanhas da fase pré-enchimento.

C. ANÁLISE DOS HÁBITOS ALIMENTARES

A seguir é apresentada a descrição dos hábitos alimentares das espécies registradas durante as campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI da UHE Cana Brava (Tabela 8). Tal descrição foi feita com base em bibliografias especializadas.

Tabela 8. Hábitos alimentares das espécies registradas durante as campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI da UHE Cana Brava.

TAXA	NOME COMUM	HÁBITO ALIMENTAR
Classe Elasmobranchii		
Ordem Rajiformes		
Família Potamotrygonidae		
<i>Potamotrygon hystrix</i>	Arraia-cocal	Carnívoro
<i>Potamotrygon orbignyi</i>	Arraia-branca	Carnívoro
Classe Actinopterygii		
Ordem Characiformes		
Família Curimatidae		
<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	Detritívoro
<i>Curimata inornata</i>	Branquinha-baião	Detritívoro
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha-comum	Detritívoro
<i>Steindachnerina amazonica</i>	Branquinha	Onívoro
Família Prochilodontidae		
<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	Detritívoro
Família Anostomidae		
<i>Leporinus affinis</i>	Piau-flamengo	Onívoro

Tabela 8. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	HÁBITO ALIMENTAR
<i>Leporinus fasciatus</i>	Piau-flamengo	Onívoro
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	Onívoro
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Piau-listrado	Herbívoro
<i>Schizodon vittatus</i>	Araçu-comum	Herbívoro
Família Chilodontidae		
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	João-duro	Onívoro
Família Hemiodontidae		
<i>Hemiodus argenteus</i>	Piau-voador	Onívoro
<i>Hemiodus microlepis</i>	Jatuarana-escama-fina	Onívoro
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Jatuarana-escama-grossa	Onívoro
Família Characidae		
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Machadinha	Onívoro
<i>Astyanax intermedius</i>	Lambari	Onívoro
<i>Bryconops alburnoides</i>	Piquirão	Onívoro
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	Piquirão	Onívoro
<i>Chalceus epakros</i>	Rabo-vermelho	Carnívoro
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	Rabo-vermelho	Onívoro
<i>Hemigrammus marginatus</i>	Lambari	Onívoro
<i>Moenkhausia dichroua</i>	Piaba	Onívoro
Subfamília Agoniatinae		
<i>Agoniates halecinus</i>	Maiaca	Carnívoro
Subfamília Bryconinae		
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha	Onívoro
<i>Triporthes albus</i>	Sardinha	Onívoro
<i>Triporthes trifurcatus</i>	Sardinha-papuda	Onívoro
Subfamília Serrasalminae		
<i>Metynnis lippincottianus</i>	Pacu-cd	Herbívoro
<i>Mylesinus paucisquamatus</i>	Pacu-dente-seco	Herbívoro
<i>Mylesinus schomburgkii</i>	Pacu-dente-seco	Indeterminado
<i>Myleus micans</i>	Pacu	Herbívoro
<i>Myleus schomburgkii</i>	Pacu-jumento	Indeterminado
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu-branco	Herbívoro
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Caranha	Herbívoro
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha-caju	Carnívoro
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha-branca	Onívoro
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carnívoro
Subfamília Characinae		
<i>Charax gibbosus</i>	Cachorrinha	Carnívoro
<i>Galeocharax gulo</i>	Madalena	Carnívoro
<i>Galeocharax humeralis</i>	Peixe-cachorro	Carnívoro
<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Carnívoro
Subfamília Tetragonopterinae		
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Olho-de-boi	Onívoro
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Pataca	Onívoro
Família Cynodontidae		
Subfamília Cynodontinae		
<i>Cynodon gibbus</i>	Minguilista	Carnívoro
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Cachorra	Carnívoro
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Cachorra-facão	Carnívoro

Tabela 8. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	HÁBITO ALIMENTAR
Família Erythrinidae		
<i>Hoplias curupira</i>	Trairão	Carnívoro
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Carnívoro
Família Ctenoluciidae		
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Carnívoro
Ordem Siluriformes		
Família Loricariidae		
Subfamília Hypostominae		
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Acari-bodó	Detritívoro
<i>Squaliforma emarginata</i>	Acari-chicote	Detritívoro
Subfamília Ancistrinae		
<i>Panaque nigrolineatus</i>	Cascudo-da-pedra	Detritívoro
Família Heptapteridae		
<i>Pimelodella altipinnis</i>	Jundiá	Indeterminado
<i>Pimelodella cristata</i>	Jundiá	Carnívoro
Família Pimelodidae		
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jurupoca	Carnívoro
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	Mandi-moela	Onívoro
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi-amarelo	Onívoro
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Carnívoro
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Cachara	Carnívoro
<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato	Carnívoro
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú	Carnívoro
Família Doradidae		
<i>Oxydoras niger</i>	Botoado	Onívoro
<i>Platydoras costatus</i>	Porquinha	Onívoro
<i>Pterodoras granulosus</i>	Jaú-de-serrilha	Onívoro
Família Auchenipteridae		
Subfamília Auchenipterinae		
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé	Carnívoro
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	Carnívoro
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Carataí	Carnívoro
Ordem Gymnotiformes		
Família Gymnotidae		
<i>Electrophorus electricus</i>	Poraquê	Carnívoro
<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó	Carnívoro
Família Sternopygidae		
<i>Archolaemus blax</i>	Tuvira	Carnívoro
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Espadinha	Carnívoro
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira	Onívoro
<i>Sternopygus macrurus</i>	Ituí	Carnívoro
Ordem Beloniformes		
Família Belonidae		
<i>Pseudotylorus microps</i>	Peixe-agulha	Carnívoro
Ordem Synbranchiformes		
Família Synbranchidae		
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	Carnívoro
Ordem Perciformes		
Família Sciaenidae		
<i>Pachyurus schomburgkii</i>	Corvina	Carnívoro

Tabela 8. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	HÁBITO ALIMENTAR
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carnívoro
Família Cichlidae		
Subfamília Cichlinae		
<i>Cichla monoculus</i>	Tucunaré-açú	Carnívoro
<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	Carnívoro
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré-azul	Indeterminado
<i>Cichla temensis</i>	Tucunaré	Carnívoro
<i>Crenicichla lugubris</i>	Jacundá	Carnívoro
<i>Crenicichla marmorata</i>	Jacundá	Carnívoro
<i>Crenicichla strigata</i>	Jacundá	Carnívoro
Subfamília Geophaginae		
<i>Geophagus altifrons</i>	Acará	Onívoro
<i>Geophagus surinamensis</i>	Acará-tinga	Onívoro
<i>Satanoperca jurupari</i>	Acará-bicudo	Onívoro
Subfamília Pseudocrenilabrinae		
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-Nilo	Onívoro

A análise do hábito alimentar demonstrou a predominância de espécies carnívoras e onívoras (44,94% e 34,83% das espécies registradas, respectivamente), seguidas pelas detritívoras e herbívoras (ambas representando 7,87%). Quatro espécies (4,49%) não tiveram seu hábito alimentar determinado por não constarem em referências bibliográficas disponíveis (Figura 11).

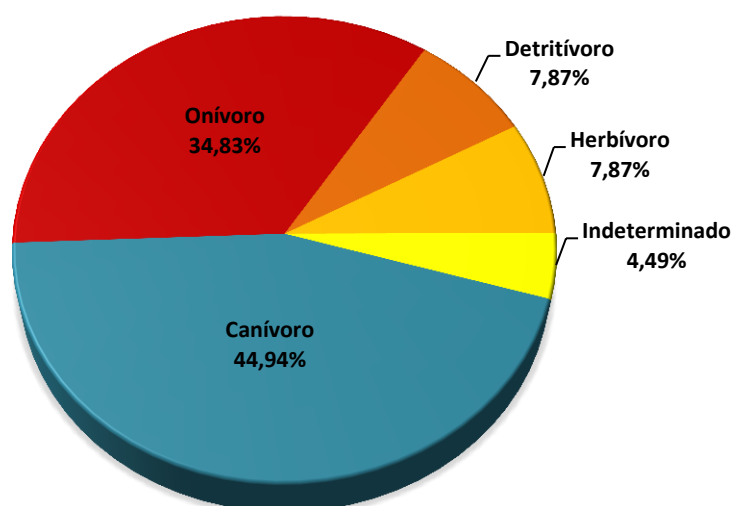


Figura 11. Hábitos alimentares das espécies registradas durante as campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI da UHE Cana Brava.

A alta representatividade de onívoros demonstra a plasticidade adaptativa de maioria das espécies de peixes de rios tropicais, o que permite sua adaptação a vários tipos de ambientes (Abelha *et al.*, 2001; Hahn & Fugi, 2007). Já os herbívoros e os detritívoros, normalmente são encontrados em menor número que os carnívoros e onívoros. Por sua vez, os carnívoros, que

ocupam o topo das cadeias alimentares, e que foram os mais representativos durante esse estudo, contam com uma alta variedade e quantidade de presas, além de serem generalistas e oportunistas, o que impulsiona essa alta representatividade.

As análises de DCA realizadas para verificar se há diferenciação entre as campanhas amostrais em relação à representatividade de espécies e espécimes classificados de acordo com o hábito alimentar demonstraram que em relação à riqueza não houve diferenciação ($p = 0,18$), ao contrário da abundância, que apresentou diferenciação na representatividade das categorias tróficas ao longo das campanhas ($p = 0,03$). Observa-se que a representatividade de detritívoros e herbívoros foi o que definiu a diferenciação entre as campanhas de ambas as fases (Figuras 12 e 13).

Analisando-se a representatividade dos hábitos alimentares por espécie em cada fase do PMI, observa-se que as herbívoras e onívoras aumentaram suas representatividades após a formação do reservatório, enquanto que as carnívoras e detritívoras diminuíram neste período. Já a análise da representatividade de espécimes por hábito alimentar demonstra uma diminuição dos detritívoros e um aumento dos onívoros e herbívoros, enquanto os carnívoros apresentaram praticamente mesma representatividade nas fases pré e pós-enchimento (Figura 14).

Observa-se que as classes mais favorecidas com o enchimento do reservatório foram os onívoros e os herbívoros, já que houve um aumento na representatividade tanto de espécies como de espécimes após o enchimento. Contudo, os herbívoros foram beneficiados apenas nos dois primeiros anos após o enchimento do reservatório, já que foi incorporada grande quantidade de matéria vegetal ao ambiente aquático devido à inundação das matas ciliares, favorecendo a colonização desses indivíduos nesse período, assim, nos anos subsequentes, com a deterioração da vegetação submersa, diminuindo a oferta de recursos alimentares, houve um declínio tanto da representatividade de espécies como de espécimes de herbívoros (Figura 15).

Quanto aos carnívoros, a diminuição na representatividade de espécies provavelmente deve-se às mudanças químicas e físicas da água que influenciam na caça e captura de presas. Por exemplo, considere que maioria das espécies de carnívoros pertence às ordens Characiformes e Perciformes e apresentam hábito diurno, necessitando da visão para a caça e captura de presas (Santos *et al.*, 2004). Dessa forma, o aumento da profundidade e da quantidade de material suspenso na água, ambas alteradas pelo represamento, vão torná-la mais turbida, dificultando o forrageamento dessas espécies, levando-as a migrarem para áreas que apresentem características mais favoráveis à sua ecologia, diminuindo sua representatividade no reservatório. Entretanto, observa-se que, mesmo com uma riqueza menor, a abundância de carnívoros manteve-se

praticamente constante após o enchimento, o que permite inferir que aquelas espécies mais adaptadas ao ambiente lêntico tiveram sua abundância aumentada na fase pós-enchimento, já que houve um aumento na oferta de alimento, com a proliferação das espécies onívoras que servem de alimento para os carnívoros.

A diminuição da representatividade tanto das espécies como dos espécimes de detritívoros é relacionada, provavelmente, à ecologia de maioria dos representantes dessa categoria, às mudanças no ambiente e ao método amostral. Sabe-se que os principais representantes dos detritívoros são os cascudos, que se alimentam do depósito de fundo dos cursos d'água, somando-se a isso, sabe-se também que a profundidade de um curso d'água é drasticamente afetada pelo seu represamento, com isso o método amostral torna-se menos eficiente, já que muitas vezes não abrange as maiores profundidades onde estes indivíduos forrageiam, diminuindo o número de capturas.

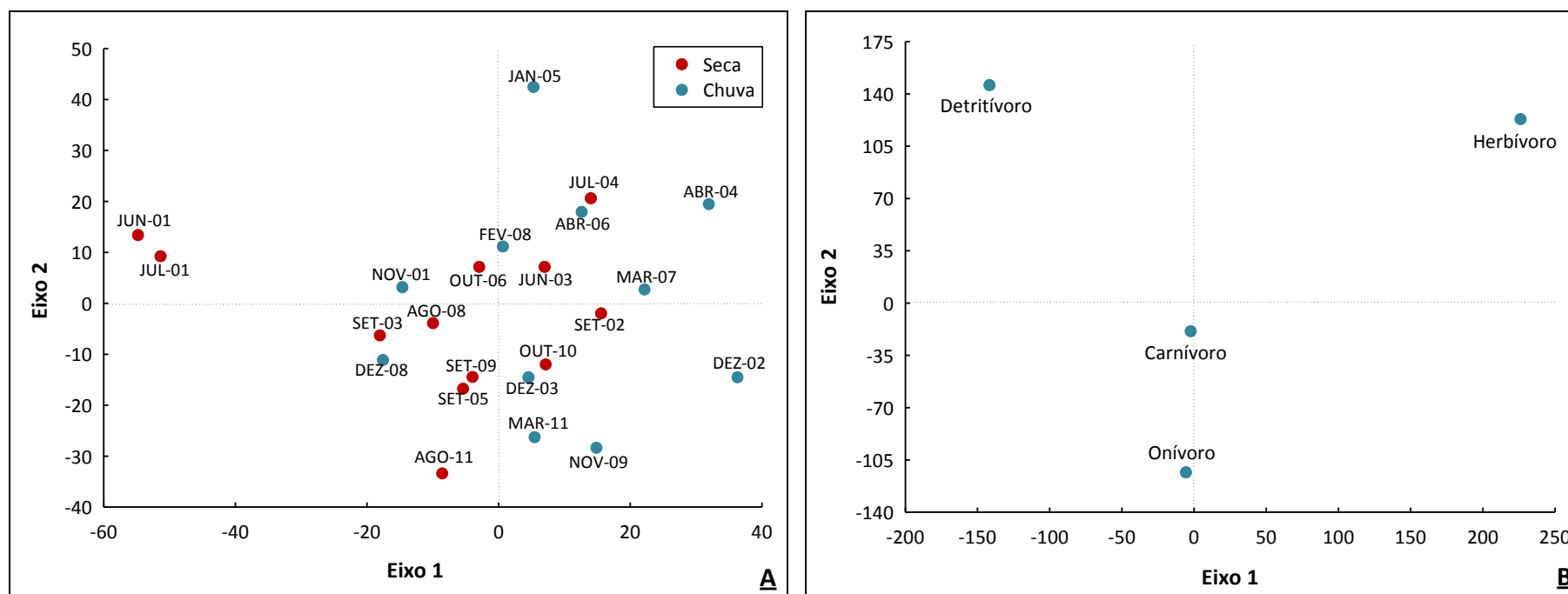


Figura 12. Ordenação resultante das análises de DCA levando em consideração a representatividade dos espécimes capturados nas campanhas amostrais (A) e classificadas de acordo com o hábito alimentar (B) durante as fases pré e pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava. As campanhas de campo estão referenciadas pelo acrônimo formado pelas três primeiras letras do mês e os dois últimos algarismos do ano em que foram executadas

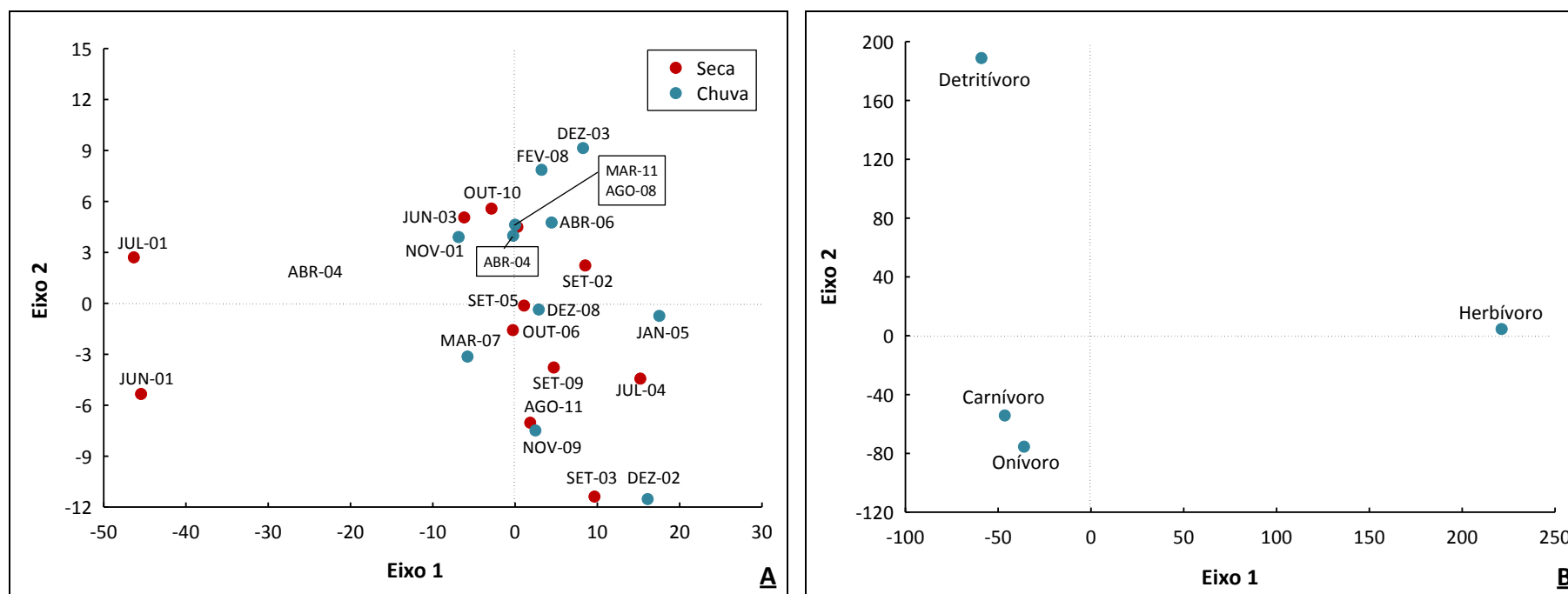


Figura 13. Ordenação resultante das análises de DCA levando em consideração a representatividade das espécies registradas nas campanhas amostrais (A) e classificadas de acordo com o hábito alimentar (B) durante as fases pré e pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava. As campanhas de campo estão referenciadas pelo acrônimo formado pelas três primeiras letras do mês e os dois últimos algarismos do ano em que foram executadas

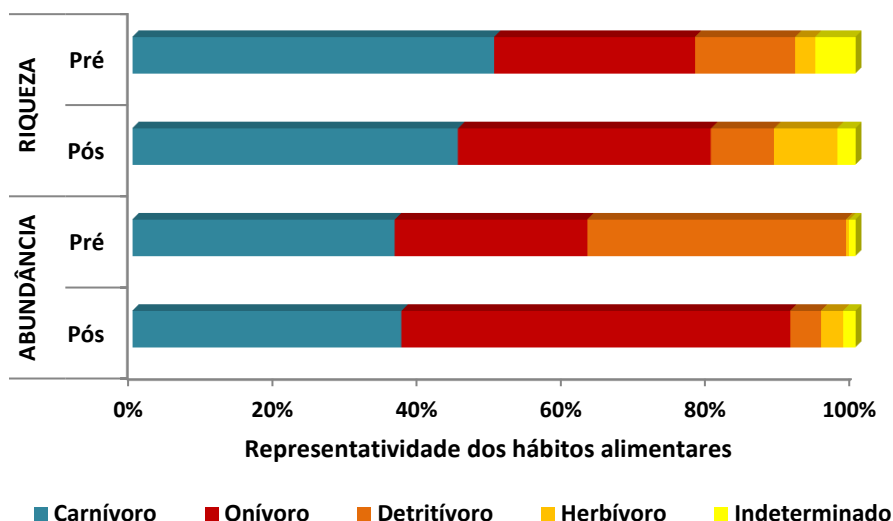


Figura 14. Representatividade da riqueza e da abundância por hábito alimentar e por fase do PMI da UHE Cana Brava.

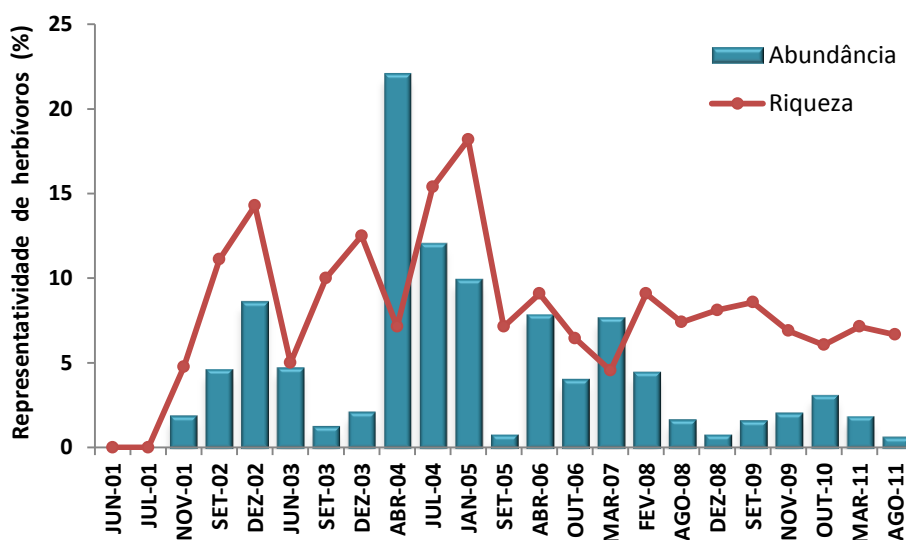


Figura 15. Representatividade da riqueza e da abundância de herbívoros por fase do PMI da UHE Cana Brava.

D. ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Foram registradas 21 espécies migratórias durante as campanhas de campo das fases pré e pós-enchimento do PMI da UHE Cana Brava, sendo que, nove ocorreram durante a fase pré-enchimento e 20 na fase pós-enchimento (Tabela 9).

Tabela 9. Espécies migratórias registradas por fase durante o PMI da UHE Cana Brava.

TAXA	NOME COMUM	FASES	
		PRÉ-ENCHIMENTO	PÓS-ENCHIMENTO
Classe Actinopterygii			
Ordem Characiformes			
Família Curimatidae			
<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	x	x
<i>Curimata inornata</i>	Branquinha-baião		x
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha-comum	x	x
Família Prochilodontidae			
<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	x	x
Família Anostomidae			
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	x	x
<i>Schizodon vittatus</i>	Araçu-comum		x
Família Characidae			
Subfamília Bryconinae			
<i>Brycon gouldingi</i>	Piabanha		x
Subfamília Serrasalminae			
<i>Myleus schomburgkii</i>	Pacu		x
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu-branco		x
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Caranha		x
Família Cynodontidae			
Subfamília Cynodontinae			
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Cachorra	x	x
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Cachorra-facão	x	x
Ordem Siluriformes			
Família Pimelodidae			
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jurupoca		x
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi-amarelo	x	x
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	x	x
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Cachara		x
<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato		x
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú	x	
Família Doradidae			
<i>Oxydoras niger</i>	Botoado		x
<i>Pterodoras granulosus</i>	Jaú-de-serrilha		x
Família Auchenipteridae			
Subfamília Auchenipterinae			
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé		x
TOTAL		09	20

A ocorrência de espécies migratórias perfaz-se um dado importante na avaliação de impactos ambientais sobre a estrutura das assembleias de peixes em áreas antropizadas (Carolsfeld *et al.*, 2003). Portanto, pode-se inferir que a sua presença constante em um ambiente antropizado demonstra que tal alteração não impossibilitou totalmente o desenvolvimento de suas atividades ecológicas, principalmente quando existem afluentes que conservam características naturais e que são utilizados por estas espécies como áreas de desova (Agostinho *et al.*, 1992).

Observou-se que durante a fase pós-enchimento foi registrado o maior número de espécies migratórias, demonstrando que mesmo com a formação do reservatório elas continuam utilizando a área em sua vivência.

Apenas uma espécie migratória foi exclusiva para a fase pré-enchimento, tratando-se do jaú (*Zungaro zungaro*). De qualquer forma, deve-se considerar que maioria das espécies migratórias registradas são acidentais, ou seja, de difícil ocorrência durante as amostragens de campo, e que por isso a sua ausência não significa que ela tenha desaparecido da área. A respeito disso, Agostinho *et al.* (1992) afirmam que com a transformação do ambiente lótico em lêntico a partir do represamento do rio a colonização por espécies de menor porte, alta taxa de crescimento e elevado potencial reprodutivo é favorecida, e que maioria das espécies migratórias não apresentam tais características, por isso têm a riqueza e abundância reduzidas após o estabelecimento do ambiente lêntico. Ocorre também uma migração para os trechos de rio livres ou tributários.

A principal preocupação acerca da influência de barramentos sobre os peixes migradores envolve aquelas espécies que realizam grandes migrações e que sua reprodução depende disso. A abundância dos grandes migradores em reservatórios depende da existência de trechos ou de tributários à montante que mantenham as características de ambiente lótico (Agostinho *et al.*, 1999), que na área da UHE Cana Brava correspondem aos rios do Carmo, São Félix e Preto. Quanto aos peixes que realizam pequenas migrações, estes possuem maior capacidade de adaptação ao ambiente lêntico, podendo desenvolver suas atividades de migração, seja para reprodução ou alimentação, dentro do próprio reservatório.

E. ESPÉCIES ALIENÍGENAS

Dentre as 89 espécies taxonomicamente confirmadas e registradas durante as campanhas de campo do PMI da UHE Cana Brava, nove (10,11%) são alienígenas à bacia do rio Tocantins (Tabela 10).

Tabela 10. Espécies alienígenas registradas durante o PMI da UHE Cana Brava.

TAXA	NOME COMUM	BACIA DE ORIGEM
Classe Elasmobranchii		
Ordem Rajiformes		
Família Potamotrygonidae		
<i>Potamotrygon hystrix</i>	Arraia	Paraná e Paraguai
Classe Actinopterygii		
Ordem Characiformes		
Família Anostomidae		
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Piau-listrado	Paraná

Tabela 10. Continuação.

TAXA	NOME COMUM	BACIA DE ORIGEM
Família Characidae		
<i>Astyanax intermedius</i>	Lambari	Paraíba do Sul
Subfamília Serrasalminae		
<i>Myleus micans</i>	Pacu	São Francisco
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Caranha	Paraná e Paraguai
Subfamília Characinae		
<i>Galeocharax humeralis</i>	Peixe-cachorro	Paraná e Paraguai
Ordem Siluriformes		
Família Loricariidae		
Subfamília Hypostominae		
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Acari-bodó	Drenagens litorâneas da Guiana
Ordem Gymnotiformes		
Família Sternopygidae		
<i>Eigenmannia trilineata</i>	Espadinha	Paraná e Paraguai
Ordem Perciformes		
Família Cichlidae		
Subfamília Pseudocrenilabrinae		
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-Nilo	Continente africano

A ocorrência de espécies alienígenas perfaz-se, geralmente, característica de um ambiente já perturbado por atividades antropogênicas onde, no ambiente aquático, a principal delas é a aquicultura. Observou-se que, durante a execução do PMI da UHE Cana Brava, o maior número de espécies alienígenas ocorreu durante a fase pós-enchimento, podendo ser consequência da abrangência do reservatório, que incorporou áreas onde eram desenvolvidas atividades de aquicultura, ocorrendo a inserção dessas espécies à área de estudo. Acerca disso, destaca-se mais uma vez a ocorrência de *Piaractus mesopotamicus* (Caranha) e *Oreochromis niloticus* (Tilápia-do-Nilo), exclusivamente durante a fase pós-enchimento corroborando tal afirmação, já que as duas são espécies muito utilizadas em atividades de aquicultura.

A espécie *Eigenmannia trilineata* (espadinha), apesar de ter como área de distribuição conhecida apenas a bacia hidrográfica Paraná-Paraguai (Froese & Pauly, 2011), vem sendo registrada em diversos cursos d'água da bacia amazônica, como no rio São Domingos (Bichuette & Trajano, 2003), no rio Araguaia (Melo *et al.*, 2004), no rio Caiapó (NATURAE, 2011) e no rio Anapu (Montag *et al.*, 2008).

Quanto às demais espécies alienígenas, ressaltamos que será realizado um exame dos espécimes preservados juntamente com uma revisão bibliográfica, pois, acredita-se que, com o grande número de publicações atuais com estudos taxonômicos, algumas dessas espécies podem se tratar de congêneres descritos atualmente e que não são alienígenas à bacia do rio Tocantins.

F. STATUS DE CONSERVAÇÃO

Comparando-se a listagem de espécies registradas durante o PMI da UHE Cana Brava com as listas oficiais de animais ameaçados de extinção (MMA, CITES e IUCN), constatou-se a ocorrência de apenas uma espécie constante da lista do MMA, tratando-se de *Mylesinus paucisquamatus* (pacudente-seco), um caracídeo endêmico da bacia do rio Tocantins (Jégu, 2003).

As populações naturais desta espécie são restritas a ambientes reofílicos (cachoeiras e corredeiras) e por isso, segundo Machado *et al.* (2008), ela vem sendo prejudicada principalmente pela expansão de áreas de represas no rio Tocantins, já que há uma diminuição na quantidade de habitats, interferindo em sua ecologia.

Portanto, formas de preservar a espécie envolvem a conservação de ambientes que mantêm as características necessárias ao desenvolvimento de seu processo reprodutivo – nesse caso, podem ser representados pelos tributários do rio Tocantins –, bem como a realização de estudos genéticos e ecológicos específicos para o possível desenvolvimento de outros métodos que propiciem a sobrevivência desta espécie.

CONCLUSÕES

Com o presente Relatório Técnico Interpretativo buscou-se diagnosticar a situação atual da ictiofauna da UHE Cana Brava, sendo que, os dados apresentados devem ser tratados como de um estudo em andamento e os mesmos subsidiarão mais análises futuras que tratarão da adaptação das espécies ao novo ambiente, em uma análise das comunidades registradas em cada fase do PMI.

A riqueza (50 espécies) registrada durante esta etapa está dentro dos padrões conhecidos. Já a abundância (2.812 espécimes) extrapolou a de todas as outras campanhas de monitoramento realizadas na área de estudo, impulsionada principalmente pela alta representatividade de espécimes de piabas (*Bryconops alburnoides* e *Moenkhausia dichroua*), demonstrando que o reservatório encontra-se colonizado principalmente por estas espécies.

Analisando-se a estrutura da comunidade de peixes das fases pré e pós-enchimento do reservatório observou-se que a ictiofauna da fase pós-enchimento foi a mais abundante e a mais rica e que ambas as fases apresentaram índices de diversidade bem semelhantes. Tais resultados permitem inferir que a diversidade local foi alterada, porém, não diminuída e que a comunidade

ictiofaunística atual já se encontra bem adaptada ao ambiente lântico do reservatório, ressaltando-se que, com a transformação de um ambiente lótico em lântico sobressaem aquelas espécies de menor porte, com baixa longevidade e elevado potencial reprodutivo (Agostinho *et al.*, 1992).

A descrição dos hábitos alimentares das espécies taxonomicamente confirmadas evidencia o padrão de distribuição de categorias tróficas estabelecido para a ictiofauna sul-americana, onde os peixes carnívoros e onívoros são os mais abundantes, seguidos pelos detritívoros e herbívoros.

A presença de espécies migratórias – 21 espécies para o PMI, das quais 20 ocorreram na fase pós-enchimento – perfaz-se um bom indicativo para estudos de monitoramento da ictiofauna. Sendo assim, ao levar-se em consideração que esse grupo de animais utiliza, além da área de influência da UHE, as áreas naturais de rios localizados nos tributários, deve-se ressaltar a importância da preservação desses locais para garantir a reprodução e a sobrevivência das espécies na bacia.

A análise do *status* de conservação das espécies demonstrou que apenas uma consta na lista do MMA, tratando-se de *Mylesinus paucisquamatus* (pacu-dente-seco), um caracídeo endêmico da bacia do rio Tocantins e que a sua sobrevivência requer os mesmos cuidados que aqueles tomados para as espécies migratórias, ou seja, a conservação de ambientes que mantêm as características necessárias ao desenvolvimento de seu processo reprodutivo podem ser suficientes para a sua sobrevivência (Jégu, 2003; Machado *et al.*, 2008).

A TRACTEBEL sabe da importância da conservação dos ambientes usados nos processos reprodutivos de maioria das espécies de peixes e procura manter sempre conservadas as áreas de preservação permanentes na área de influência da UHE Cana Brava, porém, isso não basta. São necessários também a conscientização e a colaboração da população local e o desenvolvimento constante de ações preventivas e de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis para a manutenção dos trechos naturais de rio que abrangem áreas fora da influência do reservatório da UHE, pois estes integram o ambiente necessário para a conservação de maioria das espécies de peixes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M. C. F., A. A. AGOSTINHO & E. GOULART. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum* 23:425-434.

- AB'SABER, A. N. 1967. *Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. Orientação*. São Paulo. 3:45-48.
- AB'SABER, A. N. 1977. Domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. *Geomorfologia* 52:1-21.
- AGOSTINHO, A. A., A. E. VAZZOLER & L. C. GOMES. 1993. Estratificación espacial y comportamental de *Prochilodus scrofa* em distintas fases del ciclo de vida, em planície de inundación del alto rio Paraná y embalses de Itaipu, Paraná, Brasil. *Revue Hydrobiol. Trop.* 26:79-90.
- AGOSTINHO, A. A., H. F. JÚLIO JR. & J. R. BORGHETTI. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação: um estudo de caso – reservatório de Itaipu. *Revista UNIMAR* 14:89-107.
- AGOSTINHO, A. A., L. E. MIRANDA, L. M. BINI, L. C. GOMES, S. M. THOMAZ & H. I. SUZUKI. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. 227-265. In TUNDISI, J. G. & M. STRASKRABA (Ed.). *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos: International Institute of Ecology–IEE; AH Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers.
- BARTHEM, R. B. 1990. *Ecologia e pesca da piramutaba (Brachyplatystoma vaillantii)*. Campinas, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- BICHUETTE, M. E. & E. TRAJANO. 2003. Epigeal and subterranean ichthyofauna from the São Domingos karst area, Upper Tocantins River basin, Central Brazil. *Journal of Fish Biology* 63:1100-1121.
- BONETTO, A. A. & H. P. CASTELLO. 1985. *Pesca y piscicultura en aguas continentales de America Latina*. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, USA.
- BONETTO, A. A. 1963. Investigaciones sobre migraciones de peces en los rios de la cuenca del Plata. *Ciencia e Investigación* 19:12-26.

- CAROLSFELD, J., B. HARVE, C. ROSS & A. BAER. 2003. *Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. World Fisheries Trust. Victoria, BC, Canada.
- CARVALHO, M. L., M. PETRERE JR. & A. A. AGOSTINHO. 1995. Diagnóstico e Diretrizes Para a Pesca Continental. *Relatório do Projeto BRA/90/005 - "Apoio do Ministério do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e da Amazônia Legal para a Consolidação do Gerenciamento Ambiental"*. Brasília, DF, Brasil.
- CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. 139-155. In CARAMASCHI, E. P., R. MAZZONI & P. R. PERES-NETO (Eds.). *Ecologia de peixes de riacho*. Série Oecologia Brasiliensis V. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CAVALCANTI, T. B., G. P. SILVA & M. C. SILVA. 2002. Resgate e conservação da flora no aproveitamento hidrelétrico Cana Brava, Goiás. *Relatório Final*. EMBRAPA. 38 pp.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2011. *Apendices I, II and III*. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/app/E-1104277.pdf>. Acessado em: 21 de março de 2011.
- DAJOZ, R. 1978. *Ecologia Geral*. 3 ed. Vozes, EDUSP. São Paulo, SP, Brasil.
- ESPÍRITO-SANTO, F. B.; Y. E. SHIMABUKURO; L. E. O. C. ARAGÃO & E. L. M. MACHADO. 2005. Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. *Acta Amazonica* 35(2):155-173.
- FROESE, R. & D. PAULY (ed.). 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <http://www.fishbase.org.br>. Acessado em: 14 de novembro de 2011.
- GAUCH Jr., H. G. 1994. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press. Cambridge, MA, USA.
- GOTELLI, N. J. & G. R. GRAVES. 1996. *Null models in ecology*. Smithsonian Institution Press. Washington and London, USA and UK.

- GOTELLI, N. J. & R. K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4:379-391.
- GROOMBRIDGE, B. (Ed.). 1992. *Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources*. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. Chapman & Hall. London, England.
- HAHN, N. M. & R. FUGI. 2007. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. *Oecologia Brasiliensis* 11(4):469-480.
- HILL, M. O. & H. G. GAUCH Jr. 1980. Detrended correspondence analysis: An improved ordination technique. *Plant Ecol.* 42(1-3):47-58.
- HURLBERT, S. H. 1971. Nonconcept of species diversity – critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-585.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. Available at: <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26.apr.2010.
- JÉGU, M. 2003. Subfamily Serrasalminae (Pacus and piranhas). 182-196. In REIS, R. E., S. O. KULLANDER & C. J. FERRARIS Jr. (org.). *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. EDIPUCRS. Porto Alegre, Brasil.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. Addison-Welsey Publishers. Menlo Park, California, USA.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP. São Paulo, SP, Brasil.
- MACHADO, A. B. M., G. M. DRUMMOND & A. P. PAGLIA (Eds.). 2008. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. MMA e Fundação Biodiversitas. Brasília, DF e Belo Horizonte, MG, Brasil.
- MAGURRAN, A. E. 1991. *Ecological diversity and its measurement*. Chapman and Hall. London, England.

- McCUNE, B. & M. J. Mefford. 2006. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data*. Version 5.15. MjM Software. Glenden Beach, Oregon, U.S.A.
- MELO, C. E., F. A. MACHADO & V. PINTO-SILVA. 2004. Feeding habits of fish from a stream in the savanna of Central Brazil, Araguaia Basin. *Neotrop. ichthyol.* 2:37-44.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2003. *Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm>
- MONTAG, L. F. A., T. M. S. FREITAS, W. B. WOSIACKI & R. B. BARTHEM. 2008. Os peixes da Floresta Nacional de Caxiuanã (municípios de Melgaço e Portel, Pará - Brasil). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 3:11-34.
- NATURAE. 2009. Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Fase Operação – Anos VIII e IX – UHE Cana Brava. *Detalhamento Técnico*. Goiânia, GO, Brasil.
- NATURAE. 2011. Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Fase Pós-enchimento do Reservatório – PCH Mosquitão. *Relatório Técnico Interpretativo*. Goiânia, GO, Brasil.
- PRIMACK, R. B. & E. RODRIGUES. 2001. *Biologia da Conservação*. Editora Vida. Londrina, Paraná, Brasil.
- PRIMACK, R. B. 1995. *A primer of conservation biology*. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts, USA.
- RIBEIRO, M. C. L. B., M. PETRERE-JR. & A. A. JURAS. 1995. Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia-Tocantins river basin, Brazil. *Regulated Rivers: Research & Management* 11:325-350.
- SANTOS, G. M., B. MÉRONA, A. A. JURAS & M. JÉGU. 2004. *Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidroelétrica Tucuruí*. Eletronorte. Brasília, DF, Brasil.
- SCHLOSSER, I. J. 1995. Critical landscape Attributes that Influence Fish Population Dynamics in Headstreams. *Hydrobiologia* 303:71-81.

STAT SOFT. INC. 2005. *STATISTICA* (data analysis software system), version 7.1. Disponível em:
www.statsoft.com.

SUZUKI, H. I. 1992. *Variações na morfologia ovariana e no desenvolvimento do folículo de espécies de peixes teleósteos da bacia do rio Paraná, no trecho entre a foz do rio Paranapanema e a do rio Iguçu*. Curitiba, PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

VARI, R. P. & L. R. MALABARBA. 1998. Neotropical Ichthyology: an Overview. 1-11. In MALABARBA, L. R., R. E. REIS, R. P. VARI, Z. M. S. LUCENA & C. A. S. LUCENA. *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. EDIPUCRS. Porto Alegre, RS, Brazil.

Goiânia, 30 de janeiro de 2012.

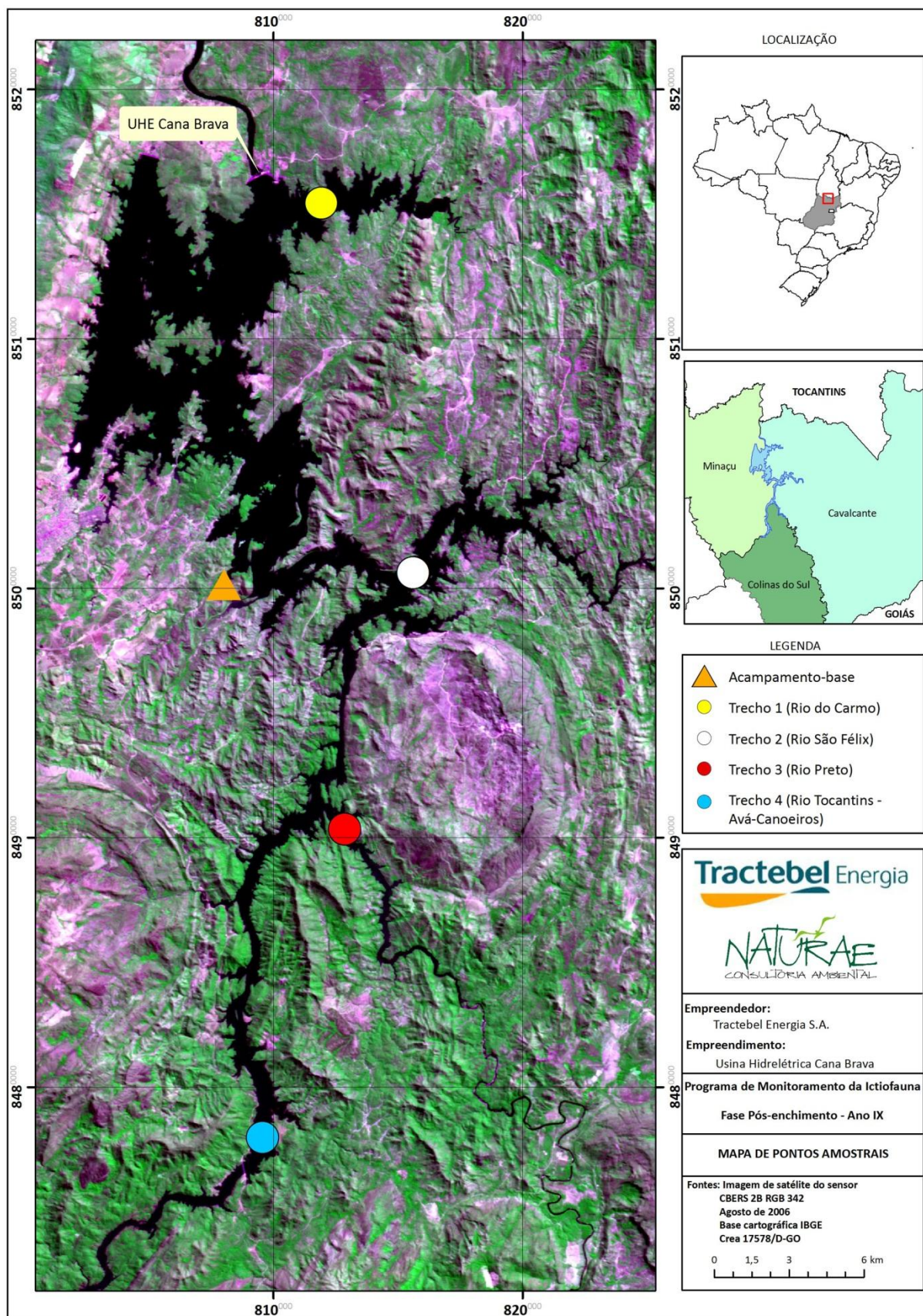


Nelson Jorge da Silva Jr. – Ph.D.

CRBio 13.627-4 CRBM 015-3

Diretor

ANEXO I. Mapeamento dos trechos amostrais do nono ano do Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava



ANEXO II. Demonstrativo geral das capturas, dos dados biométricos e da destinação dos espécimes capturados durante o nono ano do Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava (Arquivo digital)

ANEXO III. Ofício de recebimento do espécime preservado e enviado ao Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (CEPB/PUC-GO) durante o nono ano do Programa de Monitoramento da Ictiofauna – Fase Pós-enchimento do reservatório da UHE Cana Brava



DECLARAÇÃO DE RECEBIMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO

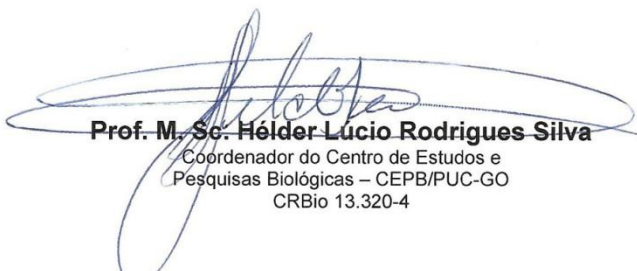
A Pontifícia Universidade Católica de Goiás, através do Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas – Núcleo Regional de Ofiologia de Goiânia (CEPB-NUROG/PUC Goiás), devidamente estabelecido no Campus Dom Antônio Ribeiro de Oliveira, Av. Engler, s/nº, Jardim Mariliza, Goiânia – GO, inscrita no CNPJ nº 01.587.601/0001-71, declara para os devidos fins e a quem possa interessar que recebeu e depositou o material biológico listado abaixo (um espécime), autorizado pelo órgão ambiental responsável, coletado pela equipe da Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda., proveniente do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE Cana Brava, bacia do rio Tocantins, região Norte do Estado de Goiás.

Nº DE REGISTRO	DATA DE CAPTURA	ESPÉCIE	NOME COMUM
CAB9-5.304	09/08/2011	<i>Potamotrygon</i> sp.	Arraia

Informamos que o referido material será tombado no acervo da Coleção Científica de Referência do CEPB/PUC-GO, mediante sua identificação. A curadoria desta coleção se compromete a disponibilizá-lo para pesquisa científica, uma vez que a mesma é fiel depositária de material biológico de vários outros projetos.

Sem mais para o momento.

Goiânia, 23 de novembro de 2011.


Prof. M. Sc. Hélder Lucio Rodrigues Silva
 Coordenador do Centro de Estudos e
 Pesquisas Biológicas – CEPB/PUC-GO
 CRBio 13.320-4

