

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

MONITORAMENTO PÓS-ENCHIMENTO - FASE IV - ANO VI

USINA HIDRELÉTRICA CANA BRAVA

II RELATÓRIO PARCIAL

DEZEMBRO DE 2008

SUMÁRIO

Apresentação	1
Infra-estrutura.....	1
Equipes de trabalho	1
A. Equipe técnica.....	1
B. Apoio logístico e operacional.....	2
Metodologia.....	2
A. Estratégia amostral	2
B. Trechos amostrais	3
Resultados.....	7
A. Diversidade ictiofaunística.....	7
B. Análise da presença de metais pesados	13
Conclusões	14
Referências bibliográficas	14
Anexo I – Licença para pesca científica (Licença nº. 08/2008, com validade entre 18.03.2008 e 26.12.2008)	16
Anexo II – Mapeamento dos pontos amostrais da segunda campanha do monitoramento pós-enchimento da ictiofauna da UHE Cana Brava – Fase IV – Ano VI.....	19
Anexo III – <i>Checklist</i> fotográfico das espécies registradas durante a segunda campanha do monitoramento pós-enchimento da ictiofauna da UHE Cana Brava – Fase IV – Ano VI	21
Anexo IV – Demonstrativo geral de capturas, pontos amostrais e dados biométricos dos espécimes registrados durante a segunda campanha do monitoramento pós-enchimento da ictiofauna da UHE Cana Brava – Fase IV – Ano VI.....	25
Anexo V – Ofício nº 106/08-NCA/TEC encaminhando as amostras biológicas à Universidade de Brasília - UNB para análise da presença de metais pesados.....	36
Anexo V – Laudo técnico emitido para a análise da presença de metais pesados nas amostras biológicas encaminhadas para a Universidade de Brasília – UNB.....	40

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório Técnico Parcial trata dos resultados da segunda campanha de campo do Programa de Monitoramento da Ictiofauna (PMI), realizada durante o sexto ano da Fase IV, na área de influência da Usina Hidrelétrica Cana Brava, no período entre 7 e 16 de agosto de 2008, por contrato entre a Tractebel Energia S.A. e a Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. Este programa é licenciado pela Agência Goiana de Meio Ambiente (AGMA) através do Processo n°. 5601.03969/2000-3 e Licença n°. 08/2008, com validade entre 18 de março de 2008 e 26 de dezembro de 2008 (Anexo I).

INFRA-ESTRUTURA

Durante esta campanha utilizou-se a estrutura física do acampamento-base montado pela equipe do Programa da Fauna Silvestre – Monitoramento Faunístico Pós-enchimento, estruturado à margem esquerda do reservatório da UHE Cana Brava, na propriedade do Sr. Mário Ribeiro (22L 0808568 e 8499268), no município de Minaçu - GO.

Para as atividades de campo foram utilizados um veículo *pick-up* 4x4, um barco de alumínio de 6m de comprimento equipado com motor de popa 30 HP, além de equipamentos fotográfico e de georreferenciamento.

EQUIPES DE TRABALHO

Durante esta campanha a equipe técnica foi formada por componentes responsáveis pelo grupo taxonômico, auxiliados por técnicos de campo, a saber:

A. Equipe Técnica

Responsabilidade Técnica

- Biól. M.Sc. Marcio Candido da Costa
- Biól. Ph.D. Nelson Jorge da Silva Junior
- Méd. Vet. Rafael Silveira Ribeiro

Ictiofauna (coletas em campo)

- Biol. Rubens Pádua de Melo Neto

Elaboração de Relatórios

- Biól. M.Sc. Marcio Candido da Costa
- Biól. Roberto Leandro da Silva

B. Apoio Logístico e Operacional

- Sr. Anísio Ferreira Duarte Barqueiro
- Sr. Sérgio Cândido da Costa Ajudante de Campo
- Sr. Wellington de Souza Jorge Ajudante de Campo
- Sra. Raimunda Ferreira do Nascimento Cozinheira

METODOLOGIA

Toda a metodologia utilizada segue a descrição constante da Proposta Técnica do Programa de Monitoramento da Ictiofauna - Monitoramento Pós-enchimento - Fase de Operação da UHE Cana Brava (NATURAE, 2003).

A. Estratégia Amostral

Para a amostragem da ictiofauna foram efetuadas capturas com a utilização de redes de espera (Tabela 1), as quais foram instaladas em diferentes locais da área de influência da UHE Cana Brava (Figura 1). As revisões ocorreram diariamente no período matutino, entre 6:00h e 9:00h, e no vespertino, entre 15:00h e 18:00h. Os espécimes capturados foram submetidos à biometria (Britski *et al.*, 1986; Britski *et al.*, 1999), registro fotográfico e identificação (Froese & Pauly, 2007), sendo posteriormente soltos, com o mínimo de tempo possível fora da água (Figura 2), ou fixados em formol 10% e conservados em álcool 70% para destinação científica.

Tabela 1. Especificações das redes de espera.

MALHA	ENTRE NÓS (mm)	LINHA (mm)	ALTURA (m)	COMPRIMENTO (m)
2.5	12	0.20	1.50	10
3	15	0.20	1.44	10
4	20	0.20	1.52	10
5	25	0.25	1.50	10
6	30	0.30	1.50	30
7	35	0.30	1.75	30
8	40	0.30	2.00	30
10	50	0.40	1.70	30
12	60	0.40	1.70	30
14	70	0.50	1.70	30
16	80	0.60	1.70	30
18	90	0.60	4.00	30
20	100	0.60	3.00	30



Figura 1. Instalação de uma rede de espera.



Figura 2. Soltura de um espécime de Bicuda (*Boulengerella cuvieri*).

Alguns espécimes capturados foram congelados e enviados à Universidade de Brasília para análise da presença de metais tóxicos, aos cuidados do Prof. Luiz Fabrício Zara – Ph.D., coordenador do Grupo de Saúde e Meio Ambiente (CNPq), vinculado ao Laboratório de Espectroscopia Atômica Aplicada da Universidade Católica de Brasília - LEAA/UCB.

B. Trechos Amostrais

Foram amostrados os principais tributários do rio Tocantins presentes na área sob influência direta e indireta do reservatório da UHE Cana Brava, a saber: rio São Félix, rio Preto, rio do Carmo e córrego Macaco. Também foram amostrados trechos em área de reservatório, localizados próximo à reserva indígena da tribo Avacanoeiros, próximo ao Dique 2, próximo à Ilha na cidade de Minaçu-GO e próximo ao acampamento-base, perfazendo um total de 80 pontos amostrais.

A seguir, são relacionados os referidos trechos amostrais, nos quais foram estabelecidos 10 pontos de captura em cada (Tabelas 2 a 9).

Rio São Félix – Afluente da margem direita do rio Tocantins, onde não foram observadas atividades turísticas e nem de pesca predatória.

Tabela 2. Pontos de captura – rio São Félix.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
SF - 1	8	22L 0176137 e 8500124
SF - 2	16	22L 0176066 e 8500520
SF - 3	2.5	22L 0175926 e 8501028
SF - 4	6	22L 0824608 e 8501212
SF - 5	12	22L 0823821 e 8500700
SF - 6	18	22L 0823572 e 8499708
SF - 7	20	22L 0823014 e 8499466
SF - 8	2.5	22L 0822649 e 8500354
SF - 9	8	22L 0821535 e 8501126
SF - 10	16	22L 0820362 e 8502278

Rio Preto – Afluente da margem direita do rio Tocantins. Neste trecho também não foram observadas atividades turísticas e de pesca predatória.

Tabela 3. Pontos de captura – rio Preto.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Preto - 1	16	22L 0817473 e 8483546
Preto - 2	8	22L 0817339 e 8484390
Preto - 3	2.5	22L 0816548 e 8484590
Preto - 4	20	22L 0816539 e 8485136
Preto - 5	18	22L 0815652 e 8485722
Preto - 6	12	22L 0814863 e 8485378
Preto - 7	6	22L 0814582 e 8485154
Preto - 8	2.5	22L 0814594 e 8486050
Preto - 9	16	22L 0814453 e 8486780
Preto - 10	8	22L 0814602 e 8487380

Rio do Carmo – Afluente da margem direita do rio Tocantins, no qual foi observada grande atividade turística e de pesca.

Tabela 4. Pontos de captura – rio do Carmo.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Carmo - 1	8	22L 0811466 e 8515854
Carmo - 2	16	22L 0812107 e 8515754
Carmo - 3	2.5	22L 0812975 e 8515990
Carmo - 4	6	22L 0813698 e 8516812
Carmo - 5	12	22L 0813817 e 8515806
Carmo - 6	18	22L 0814904 e 8515852

Tabela 4. Continuação.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Carmo - 7	20	22L 0815609 e 8515200
Carmo - 8	2.5	22L 0816116 e 8515460
Carmo - 9	8	22L 0817152 e 8515596
Carmo - 10	16	22L 0817071 e 8515144

Córrego Macaco – Afluente da margem direita do rio Tocantins, localizado próximo ao rio São Félix. Neste trecho não foram observadas atividades turísticas e de pesca.

Tabela 5. Pontos de captura – córrego Macaco.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Macaco - 1	8	22L 0816872 e 8498246
Macaco - 2	16	22L 0816891 e 8498382
Macaco - 3	2.5	22L 0816635 e 8498368
Macaco - 4	6	22L 0816662 e 8498562
Macaco - 5	12	22L 0816623 e 8498846
Macaco - 6	18	22L 0816386 e 8499068
Macaco - 7	20	22L 0816367 e 8499266
Macaco - 8	2.5	22L 0815993 e 8498244
Macaco - 9	8	22L 0815524 e 8498262
Macaco - 10	16	22L 0815247 e 8498738

Avacanoeiros – trecho do reservatório da UHE Cana Brava, localizado próximo à reserva indígena da tribo Avacanoeiros. Neste trecho foi observada grande atividade turística e de pesca.

Tabela 6. Pontos de captura – Avacanoeiros.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
AVA - 1	8	22L 0808295 e 8475932
AVA - 2	16	22L 0808756 e 8476618
AVA - 3	2.5	22L 0809488 e 8477134
AVA - 4	6.	22L 0809770 e 8478070
AVA - 5	12	22L 0809807 e 8478672
AVA - 6	18	22L 0810164 e 8479702
AVA - 7	20	22L 0809826 e 8480632
AVA - 8	2.5	22L 0809132 e 8481342
AVA - 9	8	22L 0808885 e 8482648
AVA - 10	16	22L 0808841 e 8483352

Dique 2 – trecho do reservatório localizado próximo ao Dique 2. Neste trecho foram observadas atividades turísticas e de pesca.

Tabela 7. Pontos de captura – Dique 2.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
D2 - 1	16	22L 0805720 e 8515640
D2 - 2	8	22L 0805419 e 8516124
D2 - 3	2.5	22L 0805271 e 8516406
D2 - 4	20	22L 0805254 e 8516884
D2 - 5	18	22L 0805361 e 8517250
D2 - 6	12	22L 0804687 e 8517336
D2 - 7	6	22L 0804406 e 8516700
D2 - 8	2.5	22L 0804291 e 8516126
D2 - 9	16	22L 0804126 e 8515352
D2 - 10	8	22L 0803808 e 8514670

Ilha – ilha localizada próximo à cidade de Minaçu-GO. Neste trecho foram observadas atividades turísticas e de pesca.

Tabela 8. Pontos de captura – Ilha.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Ilha - 1	16	22L 0804490 e 8509240
Ilha - 2	8	22L 0804346 e 8509716
Ilha - 3	2.5	22L 0805034 e 8510702
Ilha - 4	20	22L 0805860 e 8511036
Ilha - 5	18	22L 0806533 e 8510724
Ilha - 6	12	22L 0807438 e 8510844
Ilha - 7	6	22L 0807594 e 8510008
Ilha - 8	2.5	22L 0807917 e 8509702
Ilha - 9	16	22L 0807713 e 8509310
Ilha - 10	8	22L 0806819 e 8508662

Acampamento – trecho do reservatório da UHE Cana Brava, localizado próximo ao acampamento-base. Neste trecho foram observadas atividades turísticas e de pesca.

Tabela 9. Pontos de captura – Acampamento.

PONTOS	MALHAS DAS REDES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
A - 1	16	22L 0808710 e 8499354
A - 2	8	22L 0810082 e 8500624
A - 3	2.5	22L 0810255 e 8501334
A - 4	20	22L 0811293 e 8502784
A - 5	18	22L 0810984 e 8504354
A - 6	12	22L 0809827 e 8503860
A - 7	6	22L 0808961 e 8502954
A - 8	2.5	22L 0808828 e 8501926
A - 9	16	22L 0808690 e 8500722
A - 10	8	22L 0809169 e 8500568

O mapeamento dos pontos utilizados para a instalação de redes de espera encontra-se representado no Anexo II.

RESULTADOS

A. Diversidade Ictiofaunística

Nesta campanha foram capturados 293 espécimes pertencentes à Classe Actinopterygii e distribuídos em quatro ordens (Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes e Perciformes), 13 famílias, 26 gêneros e 29 espécies.

Os dados obtidos possibilitaram a composição de uma listagem taxonômica (*checklist*) com as espécies registradas durante esta campanha. No Anexo III é apresentada uma coletânea fotográfica com parte dessas espécies.

Checklist da Ictiofauna registrada durante a segunda campanha do Monitoramento Pós-enchimento da Ictiofauna da UHE Cana Brava - Fase IV - Ano VI

Classe Actinopterygii	
Ordem Characiformes	
Família Curimatidae	
<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha
Família Prochilodontidae	
<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra
Família Anostomidae	
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-cabeça-gorda
<i>Schizodon vittatus</i>	Piau-vara
Família Hemiodontidae	
<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira
Família Characidae	
<i>Moenkhausia dichrourea</i>	Lambari
Subfamília Agoniatinae	
<i>Agoniatas halecinus</i>	Maiaca
Subfamília Bryconinae	
<i>Brycon aff. gouldingi</i>	Piabanha
Subfamília Serrasalminae	
<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva
<i>Myleus micans</i>	Pacu
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha

<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta
Subfamília Characinae	
<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha
Subfamília Tetragonopterinae	
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Olho-de-boi
Família Ctenoluciidae	
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda
Ordem Siluriformes	
Família Loricariidae	
Subfamília Hypostominae	
<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo
<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo; Chicote
Subfamília Ancistrinae	
<i>Panaque nigrolineatus</i>	Cari-tamanco
Família Pimelodidae	
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado
<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato
Família Doradidae	
<i>Oxydoras niger</i>	Botoado
Família Auchenipteridae	
Subfamília Auchenipterinae	
<i>Ageneiosus inermis</i>	Fidalgo-palmito
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano
Ordem Gymnotiformes	
Família Sternopygidae	
<i>Eigenmannia</i> sp.	Lampréia; Tuvira
Ordem Perciformes	
Família Sciaenidae	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
Família Cichlidae	
Subfamília Cichlinae	
<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré
<i>Crenicichla lugubris</i>	Mariana; Margarida
Subfamília Geophaginae	
<i>Geophagus surinamensis</i>	Acará

Os dados quantitativos (QN) mostram que a Ordem Characiformes foi a mais representativa (65.19%), com 191 espécimes distribuídos entre as famílias Curimatidae, Prochilodontidae, Anostomidae, Hemiodontidae, Characidae e Ctenoluciidae. A segunda ordem mais representativa foi a Perciformes (22.87%), com 67 espécimes distribuídos entre as famílias Sciaenidae e Cichlidae. Seguida pela Ordem Siluriformes (11.26%), com 33 espécimes pertencentes às famílias Loricariidae, Pimelodidae, Doradidae e Auchenipteridae. Já a Ordem Gymnotiformes foi representada por dois espécimes (0.68%), pertencentes à Família Sternopygidae (Tabela 10 e Figura 3).

Tabela 10. Resumo geral quali-quantitativo da Ictiofauna registrada durante a segunda campanha do Monitoramento Pós-Enchimento da Ictiofauna da UHE Cana Brava – Fase IV – Ano VI.

TAXA	N	%	
		QN	QL
Classe Actinopterygii	293	100	100
Ordem Characiformes	191	65.19	55.17
Família Curimatidae	10	3.41	3.45
<i>Curimata cyprinoides</i>	10	3.41	
Família Prochilodontidae	5	1.71	3.45
<i>Prochilodus nigricans</i>	5	1.71	
Família Anostomidae	5	1.71	6.90
<i>Leporinus friderici</i>	2	0.68	
<i>Schizodon vittatus</i>	3	1.02	
Família Hemiodontidae	44	15.02	6.90
<i>Hemiodus microlepis</i>	7	2.39	
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	37	12.63	
Família Characidae	120	40.96	31.03
<i>Moenkhausia dichroua</i>	31	10.58	
Subfamília Agoniatinae	1	0.34	3.45
<i>Agoniatès halecinus</i>	1	0.34	
Subfamília Bryconinae	3	1.02	3.45
<i>Brycon aff. gouldingi</i>	3	1.02	
Subfamília Serrasalminae	71	24.23	13.79
<i>Myleus levis</i>	1	0.34	
<i>Myleus micans</i>	2	0.68	
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	9	3.07	
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	59	20.14	
Subfamília Characinae	11	3.75	3.45
<i>Roeboides affinis</i>	11	3.75	
Subfamília Tetragonopterinae	3	1.02	3.45
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	3	1.02	
Família Ctenoluciidae	7	2.39	3.45
<i>Boulengerella cuvieri</i>	7	2.39	
Ordem Siluriformes	33	11.26	27.59
Família Loricariidae	8	2.73	10.34
Subfamília Hypostominae	7	2.39	6.90
<i>Hypostomus sp.</i>	1	0.34	
<i>Squaliforma emarginata</i>	6	2.05	

Tabela 10. Continuação.

TAXA	N	%	
		QN	QL
Subfamília Ancistrinae	1	0.34	3.45
<i>Panaque nigrolineatus</i>	1	0.34	
Família Pimelodidae	15	5.12	6.90
<i>Pinirampus pirinampu</i>	14	4.78	
<i>Sorubim lima</i>	1	0.34	
Família Doradidae	3	1.02	3.45
<i>Oxydoras niger</i>	3	1.02	
Família Auchenipteridae	7	2.39	6.90
Subfamília Auchenipterinae	7	2.39	6.90
<i>Ageneiosus inermis</i>	1	0.34	
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	6	2.05	
Ordem Gymnotiformes	2	0.68	3.45
Família Sternopygidae	2	0.68	3.45
<i>Eigenmannia sp.</i>	2	0.68	
Ordem Perciformes	67	22.87	13.79
Família Sciaenidae	56	19.11	3.45
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	56	19.11	
Família Cichlidae	11	3.75	10.34
Subfamília Cichlinae	10	3.41	6.90
<i>Cichla ocellaris</i>	8	2.73	
<i>Crenicichla lugubris</i>	2	0.68	
Subfamília Geophaginae	1	0.34	3.45
<i>Geophagus surinamensis</i>	1	0.34	

Legenda: N = Abundância; QN = Percentual quantitativo; QL = Percentual qualitativo.

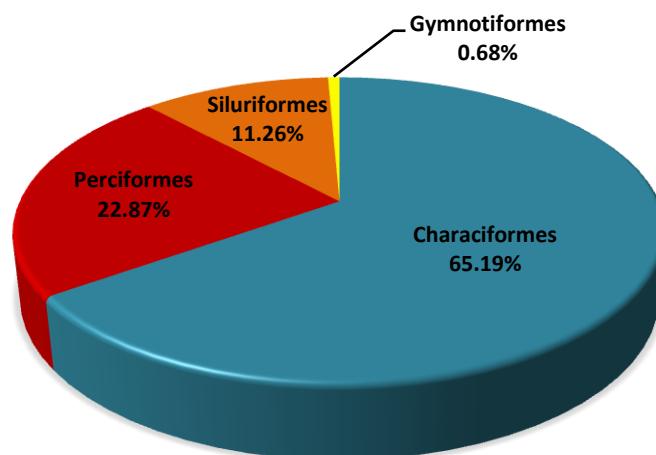


Figura 3. Representatividade quantitativa das ordens.

A exemplo dos dados quantitativos, a demonstração qualitativa (QL) aponta para a Ordem Characiformes como a mais representativa, com 16 espécies (55.17% do total). Em seguida, a Ordem Siluriformes foi representada por oito espécies (27.59%). Já a Ordem Perciformes foi

representada por quatro espécies (13.79%), seguida pela Ordem Gymnotiformes, com uma espécie (3.45%) (Figura 4).

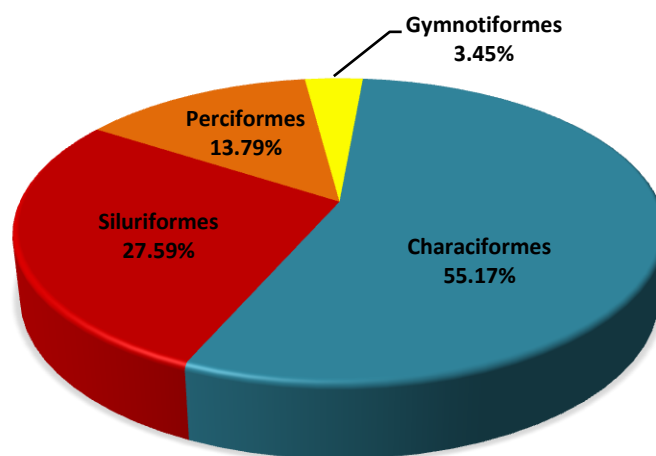


Figura 4. Representatividade qualitativa das ordens.

Do total de animais capturados, 222 (75.77%) foram soltos após os procedimentos usuais de campo, 65 (22.18%) foram preservados e enviados à Universidade de Brasília para análise da presença de metais tóxicos (Tabela 11) e seis (2.05%) foram descartados.

No Anexo IV é apresentado um demonstrativo geral com os dados de captura e destinação dos espécimes registrados nesta campanha e no Anexo V encontra-se o ofício de recebimento dos espécimes enviados para análise da presença de metais tóxicos.

Tabela 11. Espécimes preservados e enviados à Universidade de Brasília para análise da presença de metais tóxicos.

DATA DE CAPTURA	Nº. DE REGISTRO	ESPÉCIE
08.08.08	156	<i>Pinirampus pinirampu</i>
	157	<i>Serrasalmus rhombeus</i>
	158	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>
	180	<i>Auchenipterus nuchalis</i>
	190	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
09.08.08	198	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	199	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	200	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	201	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	208	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	209	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	212	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	213	<i>Pinirampus pinirampu</i>
214	<i>Boulengerella cuvieri</i>	
10.08.08	216	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	249	<i>Plagioscion squamosissimus</i>

Tabela 11. Continuação.

DATA DE CAPTURA	Nº. DE REGISTRO	ESPÉCIE
10.08.08	250	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	251	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	266	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	272	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	273	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	274	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	275	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	276	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
11.08.08	283	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	286	<i>Leporinus friderici</i>
	290	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	299	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	300	<i>Pinirampus pirinampu</i>
	301	<i>Pinirampus pirinampu</i>
	303	<i>Sorubim lima</i>
	304	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	305	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
306	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	
12.08.08	309	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	310	<i>Leporinus friderici</i>
	311	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	312	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	313	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	314	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	321	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	322	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
323	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	
13.08.08	338	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	339	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	340	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	350	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	351	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	352	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	358	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
14.08.08	359	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	414	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	415	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	417	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	418	<i>Boulengerella cuvieri</i>
	419	<i>Boulengerella cuvieri</i>
	420	<i>Boulengerella cuvieri</i>
	422	<i>Cichla ocellaris</i>
	423	<i>Cichla ocellaris</i>
424	<i>Cichla ocellaris</i>	
15.08.08	426	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	427	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	428	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	435	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
	446	<i>Pinirampus pirinampu</i>

B. Análise da presença de metais pesados

Em função dos valores obtidos nas amostras coletadas no mês de fevereiro de 2008 (ver NATURAE, 2008), os quais apontaram para um cenário onde os elementos Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Níquel (Ni) e Chumbo (Pb) apresentaram valores fora dos limites de detecção e, conseqüentemente, abaixo dos valores de referência, Cobre (Cu) e Zinco (Zn) também apresentaram valores abaixo do referencial mas dentro dos limites de detecção e os elementos Cromo (Cr) e Selênio (Se) apresentaram valores acima dos referenciais (valores médios de 0,918 para Cr e 3,485 para Se), apontando para a necessidade de novas análises, nesta campanha o número de amostras foi intensificado.

Nesta campanha, um total de 65 (sessenta e cinco) amostras foi enviado para análise da presença de elementos traço, nas quais foram analisados os níveis de 13 (treze) elementos com tais características, sendo eles: Cálcio (Ca), Cádmio (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Magnésio (Mg), Manganês (Mn), Sódio (Na), Alumínio (Al), Níquel (Ni), Chumbo (Pb), Selênio (Se) e Zinco (Zn).

Além da intensificação das amostragens em campo, as análises realizadas deram ênfase para a confirmação da detecção dos elementos Cromo (Cr) e Selênio (Se) e para a confirmação de uma possível situação de contaminação ambiental.

Os resultados das análises, bem como a interpretação desses resultados encontram-se na íntegra em um Laudo Técnico apresentado no Anexo V e todos os elementos analisados apresentaram valores em conformidade com os valores referenciais utilizados.

Em relação aos elementos Cromo (Cr) e Selênio (Se), os quais apresentaram valores acima dos referenciais, as normativas referentes ao limite de tolerância de metais em pescado geralmente é expressa em peso úmido, o qual é geralmente 5 vezes maior que o peso seco. A metodologia utilizada para realização das análises utiliza-se de amostras liofilizadas, fazendo com que as interpretações sejam realizadas considerando o peso seco das amostras, o que na realidade não aconteceu, levando à apresentação errônea da interpretação dos resultados obtidos na campanha anterior.

Assim o limite em peso úmido expresso pela Organização Mundial de Saúde deve ser multiplicado por cinco vezes para ser expresso em mg/Kg em peso seco, fazendo com que os resultados obtidos principalmente para Selênio (Se), bem como para os outros elementos analisados permaneçam dentro dos limites de tolerância.

CONCLUSÕES

1. O número de animais capturados nesta campanha é considerado satisfatório, dentro de uma rotina normal de trabalho;
2. Não foi encontrada nenhuma espécie listada nas listas oficiais de animais ameaçados de extinção (IBAMA, CITES e IUCN);
3. Os dados aqui apresentados devem ser tratados como preliminares, uma vez que serão analisados em conjunto com os resultados futuros deste programa;
4. Foi detectada uma falha na interpretação dos resultados obtidos na campanha anterior onde foram apresentados os resultados considerando o peso úmido das amostras, conforme expresso pela Organização Mundial de Saúde, ao invés de peso seco, partindo do princípio que as amostras foram liofilizadas para a realização das análises;
5. O peso seco é aproximadamente cinco vezes menor que o peso úmido, o que faz com que os valores obtidos na campanha anterior permaneçam dentro dos limites de tolerância de acordo com a legislação vigente, não apresentando nenhuma possibilidade de interferência desses elementos à saúde humana a partir do consumo de peixes do reservatório da UHE Cana Brava na atualidade.

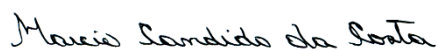
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITSKI, H. A.; SATO, Y. & ROSA, A. B. S. 1986. Manual de Identificação de Peixe da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações – GODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. 1999. Peixes do Pantanal – Manual de Identificação – Brasília: Embrapa-SPI; Corumbá: Embrapa-CPAP. 184 p.
- FROESE, R. & D. PAULY. 2008. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <www.fishbase.org.br> . Acessado em 10 de setembro de 2008.

NATURAE. 2003. Programa de Monitoramento da Ictiofauna - Monitoramento Pós-enchimento
- Fase de Operação - Proposta Técnica. Usina Hidrelétrica Cana Brava. Goiânia. BRA.

NATURAE. 2008. I Relatório Técnico Parcial - Programa de Monitoramento da Ictiofauna -
Monitoramento Pós-enchimento - Fase IV - Ano VI. Usina Hidrelétrica Cana Brava.
Goiânia. BRA.

Goiânia, 22 de dezembro de 2008.



Marcio Candido da Costa – M.Sc.
CRBio 30.296-4
Gerente Técnico

ANEXO I – Licença para Pesca Científica (Licença n°. 08/2008, com validade entre 18.03.2008 e 26.12.2008)



LICENÇA PARA PESCA CIENTÍFICA

PROCESSO N.º 5601.03969/2000-3 Renovação da Licença n.º 037/2006 LICENÇA N.º 08/2008

A AGÊNCIA GOIANA DE MEIO AMBIENTE, no uso de suas atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual n.º 8.544, de 17 de outubro de 1978, regulamentada pelo Decreto 1.745/79, Lei Estadual n.º 12.596/95 regulamentada pelo Decreto n.º 4593/95, Lei de Pesca do Estado de Goiás e a Lei n.º 14.241/02 concede a presente LICENÇA PARA PESCA CIENTÍFICA, nas condições especificadas abaixo.

1. EMPREENDEDOR: SYSTEMA NATURAE CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

1.1 CNPJ: 05.379.133/0001-34

1.2 Endereço: Rua 58 n.º 217 Qd. B-04 Lt. 16, Jardim Goiás, Goiânia – GO.

2. ATIVIDADE LICENCIADA: Pesca Científica (Monitoramento Ictiofaunístico)

2.1 **Localização da área:** Área de influência direta e indireta do Rio Tocantins e Lago da UHE Cana Brava (Minaçu – GO).

2.2 **Descrição das atividades:** Obter a Licença para coletas periódicas de peixes, afim de dar continuidade ao monitoramento da ictiofauna da UHE Cana Brava (Minaçu – GO), em cumprimento ao Plano Básico Ambiental do empreendimento.

2.3 **Responsáveis Técnicos:** Biólogo Néelson Jorge da Silva Júnior CRBio n.º 13627-4.

2.4 **Equipe Técnica:** A definir.

2.5 **Procedência:** Área de influência do Rio Tocantins e Lago da UHE Cana Brava, zona rural, de Minaçu – GO.

2.6 **Destino:** Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Universidade Católica de Goiás.

Obs.¹: Apresentar relatórios detalhados sobre os espécimes coletados (dados específicos) e Declaração da Instituição Responsável pelo recebimento de material biológico contendo todos os dados referentes aos indivíduos (Biometria; Classificação; Quantidade; Nome Científico etc), (Detalhes do tombamento, incluindo o número dos tombos) à medida que for encaminhado o material biológico.

Obs.²: O envio de material biológico para instituições de pesquisa, zoológicos e criatórios deverá ser coordenado com um cadastramento prévio e indicação do responsável solicitante e o responsável pela instituição. Todas as solicitações deverão ter a anuência do IBAMA.

2.7 **Transporte:** Terrestre;

2.8 **Espécies:** Fauna Íctica: captura de espécies de peixes encontrados na região (nativos, alóctones ou exóticos), na área da UHE Cana Brava (Rio Tocantins e afluentes). Deverá ser utilizado na captura os seguintes materiais: redes de diversas malhas, tarrafas, espinheis e puças. Os peixes capturados e sem condições de soltura serão devidamente fixados e conservados para análise em laboratório. **Deverão ser coletados no máximo 10 (dez) indivíduos por espécie.**

3. EXIGÊNCIAS TÉCNICAS – OBSERVAÇÕES:

3.1 A presente Licença para Pesca Científica está sendo concedida, com base nas informações constantes do processo e não dispensa e nem substitui, outros alvarás ou certidões exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

3.2 A Agência Ambiental deverá ser comunicada imediatamente, em caso de acidentes que envolvam o Meio Ambiente.

3.3 A presente Licença para Pesca Científica refere-se tão somente aos locais das atividades previstas neste licenciamento;

3.4 A Agência Ambiental reserva-se no direito de revogar a presente Licença no caso de descumprimento de suas condicionantes ou de qualquer dispositivo que fira a Legislação Ambiental

vigente, assim como a omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiam a sua expedição, ou superveniência de graves riscos ambientais e de saúde;

3.5 Qualquer ato que venha infringir a legislação ambiental vigente e que não esteja de acordo com as exigências técnicas será de inteira responsabilidade da equipe técnica responsável por este projeto.

3.6 Comunicar a Agência Ambiental com antecedência, o período de coleta, que será acompanhada pelos fiscais da Agência Ambiental;

3.7 Obedecer aos objetivos propostos no projeto apresentado, sendo que qualquer alteração deverá ser previamente comunicada a Agência Ambiental;

3.8 Conforme disposto na Resolução CONAMA 006/86, o Licenciado deverá providenciar a publicação do recebimento da presente licença no prazo de 30 (dias), a partir desta data.

3.9 A equipe responsável pelos trabalhos deverá apresentar relatório das atividades desenvolvidas na Pesca Científica, imediatamente após o término do referido. Deve constar no relatório a destinação detalhada das espécies.

3.10 No transporte da fauna íctica, será necessária cópia desta licença, acompanhada da ficha com as características de cada espécime (tamanho, peso, estado geral etc), quantidade, nome científico e vulgar, assinada pelo responsável técnico.

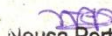
3.11 A equipe responsável pelos trabalhos deverá apresentar relatório das atividades desenvolvidas no monitoramento, imediatamente após o término do referido. Deve constar no relatório além da destinação detalhada das espécies, todas as solicitações e informações contidas na Instrução Normativa no. 146 de 10 de janeiro de 2007, do IBAMA.

3.12 É proibido a coleta das seguintes espécies: Pirarucu (*Arapaima gigas*), Filhote/Piraiba (*Brachplatistoma filamastusum*) e Pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), no Estado de Goiás de acordo com a resolução 003/1996 do CEMAm (Conselho Estadual do Meio Ambiente) e Portaria 05/2002-N da Agência Ambiental.

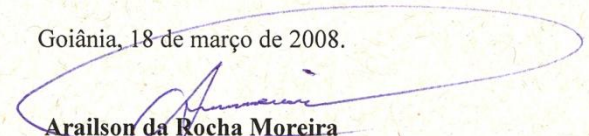
3.13 É expressamente proibido qualquer ato lesivo contra a Fauna de acordo com a Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, em sua seção I, dos Crimes contra a Fauna no caput do Art. 29, III.

3.14 Esta Agência Ambiental reserva-se no direito de fazer novas exigências caso seja necessário.

5. VALIDADE DA PRESENTE LICENÇA: 26 de dezembro de 2008.


Neusa Portes Teixeira
Assessora Jurídica
OAB GO nº 23804

Goiânia, 18 de março de 2008.


Arailson da Rocha Moreira
Gerente do Departamento de Fauna e Flora

**ANEXO II – Mapeamento dos Pontos Amostrais da segunda campanha do Monitoramento
Pós-Enchimento da Ictiofauna da UHE Cana Brava – Fase IV – Ano VI**

**ANEXO III – *Checklist* Fotográfico das espécies registradas durante a segunda campanha do
Monitoramento Pós-Enchimento da Ictiofauna da UHE Cana Brava – Fase IV –
Ano VI**



Branquinha (*Curimata cyprinoides*)



Papa-terra (*Prochilodus nigricans*)



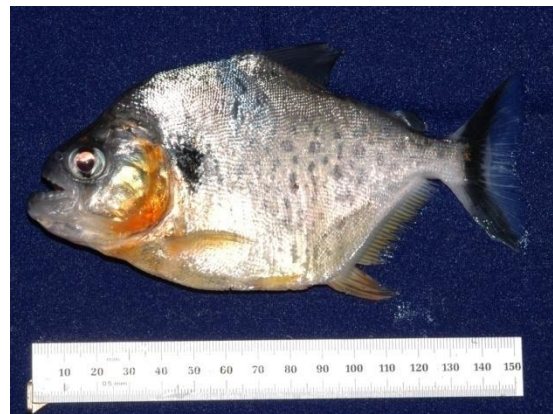
Voadeira (*Hemiodus mirolepis*)



Voadeira (*Hemiodus unimaculatus*)



Lambari (*Moenkhausia dichroua*)



Piranha (*Serrasalmus eigenmanni*)



Piranha-preta (*Serrasalmus rhombeus*)



Bicuda (*Boulengerella cuvieri*)



Cascudo (*Hypostomus* sp.)



Cascudo; Chicote (*Squaliforma emarginata*)



Cari-tamanco (*Panaque nigrolineatus*)



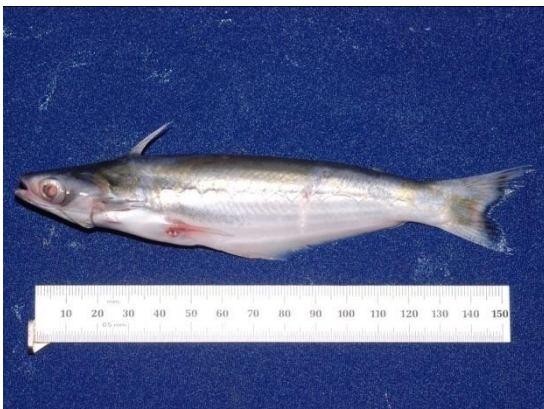
Barbado (*Pirirampus pirinampu*)



Botoado (*Oxydoras niger*)



Fidalgo-palmito (*Ageneiosus inermis*)



Mandi-peruano (*Auchenipterus nuchalis*)



Corvina (*Plagioscion squamosissimus*)



Tucunaré (*Cichla ocellaris*)



Acará; Cará (*Geophagus surinamensis*)

ANEXO IV – Demonstrativo geral de capturas, pontos amostrais e dados biométricos dos espécimes registrados durante a segunda campanha do Monitoramento Pós-Enchimento da Ictiofauna da UHE Cana Brava – Fase IV – Ano VI

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
08.08.08	156	M	<i>Pinirampus pinirampu</i>	Barbado	AVA - 7	R	20	47.0	1320.0		A
	157	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 7	R	20	16.0	220.0		A
	158	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	AVA - 7	R	20	13.5	100.0		A
	159	M	<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	AVA - 8	R	2.5	33.0	960.0		S
	160	M	<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	AVA - 8	R	2.5	33.0	840.0		S
	161	M	<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	AVA - 8	R	2.5	36.0	1240.0		S
	162	M	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	AVA - 9	R	8	8.5	11.0		S
	163	M	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	AVA - 9	R	8	8.0	10.0		S
	164	M	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	AVA - 9	R	8	8.5	10.0		S
	165	M	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	AVA - 9	R	8	9.0	12.0		S
	166	M	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	AVA - 9	R	8	8.0	9.0		S
	167	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	9.0	10.0		S
	168	M	<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	11.5	23.0		S
	169	M	<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	11.0	17.0		S
	170	M	<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	10.0	15.0		S
	171	M	<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	10.0	14.0		S
	172	M	<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	10.0	14.5		S
	173	M	<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	10.5	16.0		S
	174	M	<i>Hemiodus microlepis</i>	Voadeira	AVA - 9	R	8	10.0	13.5		S
	175	M	<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Olho-de-boi	AVA - 9	R	8	7.0	7.5		S
	176	M	<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Olho-de-boi	AVA - 9	R	8	6.5	6.0		S
	177	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	AVA - 9	R	8	7.0	7.5		S
	178	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 10	R	16	26.5	680.0		S
	179	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 10	R	16	16.0	120.0		S
	180	M	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	AVA - 10	R	16	13.5	30.0		A
	181	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 10	R	16	15.0	86.0		S
	182	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 10	R	16	17.0	100.0		S
	183	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	AVA - 10	R	16	7.0	6.5		S
184	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	AVA - 10	R	16	7.5	8.5		S	
185	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	AVA - 10	R	16	7.0	6.0		S	
186	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	AVA - 10	R	16	7.0	6.5		S	
187	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 10	R	16	17.0	160.0		S	

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
08.08.08	188	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 10	R	16	15.0	100.0		S
	189	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	AVA - 10	R	16	9.0	17.0		S
	190	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	AVA - 10	R	16	30.0	420.0		A
09.08.08	191	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 1	R	16	32.0	260.0		S
	192	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 2	R	8	27.5	340.0		S
	193	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	Preto - 2	R	8	17.0	160.0		S
	194	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Preto - 2	R	8	15.0	100.0		S
	195	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	Preto - 2	R	8	17.0	180.0		S
	196	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	Preto - 2	R	8	17.0	160.0		S
	197	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Preto - 2	R	8	22.0	340.0		S
	198	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 2	R	8	26.5	300.0		A
	199	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 2	R	8	25.0	280.0		A
	200	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 2	R	8	25.0	260.0		A
	201	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 2	R	8	29.0	420.0		A
	202	M	<i>Oxydoras niger</i>	Botoado	Preto - 3	R	2.5	83.0	7620.0		S
	203	M	<i>Oxydoras niger</i>	Botoado	Preto - 4	R	20	76.0	5640.0		S
	204	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	Preto - 6	R	12	16.0	140.0		S
	205	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Preto - 6	R	12	20.0	220.0		S
	206	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Preto - 6	R	12	16.0	100.0		S
	207	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Preto - 6	R	12	16.5	140.0		S
	208	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 6	R	12	32.5	620.0		A
	209	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 6	R	12	32.0	420.0		A
	210	M	<i>Panaque nigrolineatus</i>	Cari-tamanco	Preto - 6	R	12	23.5	420.0		S
	211	M	<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo; Chicote	Preto - 6	R	12	38.0	880.0		S
212	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 7	R	6	52.0	2480.0		A	
213	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Preto - 7	R	6	43.0	800.0		A	
214	M	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Preto - 8	R	2.5	44.0	700.0		A	
215	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 8	R	2.5	36.0	840.0		S	
216	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 8	R	2.5	20.0	220.0		A	
217	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	16.0	60.0		S	
218	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	9.5	14.0		S	
219	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	10.0	16.0		S	

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
09.08.08	220	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	10.5	18.0		S
	221	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	10.0	14.0		S
	222	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	9.5	13.0		S
	223	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	11.0	18.5		S
	224	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	10.0	13.0		S
	225	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	10.0	15.0		S
	226	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 8	R	2.5	7.0	7.0		S
	227	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 8	R	2.5	6.5	6.0		S
	228	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 8	R	2.5	7.0	7.5		S
	229	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 8	R	2.5	6.5	6.0		S
	230	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	10.0	19.0		S
	231	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	9.0	10.0		S
	232	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 8	R	2.5	10.0	13.0		S
	233	M	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Preto - 8	R	2.5	21.5	60.0		S
	234	M	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Preto - 9	R	16	48.0	540.0		S
	235	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Preto - 9	R	16	25.5	480.0		S
	236	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 9	R	16	10.5	13.0		S
	237	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Preto - 9	R	16	10.0	13.0		S
	238	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 9	R	16	7.0	8.5		S
	239	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 9	R	16	6.5	7.0		S
	240	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 9	R	16	6.5	7.0		S
	241	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 9	R	16	7.0	8.0		S
	242	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Preto - 9	R	16	7.0	8.0		S
	243	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 9	R	16	24.5	320.0		S
244	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Preto - 9	R	16	40.0	1100.0		S	
245	M	<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo; Chicote	Preto - 9	R	16	29.0	420.0		S	
246	M	<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo; Chicote	Preto - 9	R	16	28.0	380.0		S	
10.08.08	247	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 3	R	2.5	24.0	260.0		S
	248	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 3	R	2.5	16.5	140.0		S
	249	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 3	R	2.5	28.0	420.0		A
	250	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 3	R	2.5	26.0	320.0		A
	251	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 3	R	2.5	26.0	320.0		A

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
10.08.08	252	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 4	R	6	16.0	140.0		S
	253	M	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	SF - 4	R	6	16.0	16.31		S
	254	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 4	R	6	18.0	140.0		S
	255	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 4	R	6	25.0	400.0		S
	256	M	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	SF - 4	R	6	16.0	39.0		S
	257	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 4	R	6	17.5	140.0		S
	258	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 4	R	6	25.0	480.0		S
	259	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 4	R	6	12.0	49.0		S
	260	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	SF - 4	R	6	20.5	280.0		S
	261	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	SF - 4	R	6	45.0	820.0		D
	262	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	SF - 4	R	6	21.0	280.0		S
	263	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	SF - 4	R	6	20.0	240.0		S
	264	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	SF - 4	R	6	19.5	240.0		S
	265	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 6	R	18	16.0	145.0		S
	266	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 6	R	18	28.0	400.0		A
	267	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	SF - 6	R	18	12.0	80.0		S
	268	M	<i>Geophagus surinamensis</i>	Acará	SF - 6	R	18	16.0	120.0		S
	269	M	<i>Crenicichla lugubris</i>	Mariana; Margarida	SF - 6	R	18	29.0	540.0		S
	270	M	<i>Ageneiosus inermis</i>	Fidalgo-palmito	SF - 7	R	20	28.0	260.0		S
	271	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	SF - 7	R	20	14.0	100.0		S
	272	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 7	R	20	24.0	260.0		A
273	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 7	R	20	25.0	240.0		A	
274	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 7	R	20	25.0	260.0		A	
275	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 7	R	20	26.5	300.0		A	
276	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	SF - 7	R	20	25.0	240.0		A	
277	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 8	R	2.5	22.5	370.0		S	
278	M	<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	SF - 8	R	2.5	69.5	1460.0		S	
279	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 10	R	16	14.0	100.0		S	
280	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	SF - 10	R	16	18.0	280.0		S	
281	M	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	SF - 10	R	16	16.0	36.0		S	
11.08.08	282	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	D2 - 1	R	16	32.0	1100.0		S
	283	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	D2 - 1	R	16	24.0	240.0		A

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
11.08.08	284	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	D2 - 1	R	16	17.0	140.0		S
	285	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	D2 - 1	R	16	13.0	80.0		S
	286	M	<i>Leporinus friderici</i>	Piau-cabeça-gorda	D2 - 1	R	16	31.0	620.0		A
	287	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	D2 - 1	R	16	33.0	400.0		S
	288	M	<i>Brycon aff. gouldingi</i>	Piabanha	D2 - 3	R	2.5	24.0	400.0		S
	289	M	<i>Brycon aff. gouldingi</i>	Piabanha	D2 - 3	R	2.5	27.5	560.0		S
	290	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	D2 - 3	R	2.5	27.0	360.0		A
	291	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	D2 - 3	R	2.5	13.0	80.0		S
	292	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	D2 - 4	R	20	19.5	200.0		S
	293	M	<i>Crenicichla lugubris</i>	Mariana; Margarida	D2 - 4	R	20	26.5	400.0		S
	294	M	<i>Eigenmannia sp.</i>	Lampréia; Tuvira	D2 - 4	R	20	16.5	15.0		S
	295	M	<i>Eigenmannia sp.</i>	Lampréia; Tuvira	D2 - 4	R	20	14.0	13.0		S
	296	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	D2 - 4	R	20	10.0	12.0		S
	297	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	D2 - 4	R	20	9.0	11.0		S
	298	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	D2 - 4	R	20	11.0	16.0		S
	299	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	D2 - 8	R	2.5	25.0	280.0		A
	300	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	D2 - 9	R	16	38.0	640.0		A
	301	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	D2 - 9	R	16	32.0	480.0		A
	302	M	<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo; Chicote	D2 - 9	R	16	23.0	200.0		S
	303	M	<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato	D2 - 9	R	16	35.0	260.0		A
304	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	D2 - 9	R	16	29.0	340.0		A	
305	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	D2 - 9	R	16	25.5	260.0		A	
306	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	D2 - 9	R	16	29.0	400.0		A	
12.08.08	307	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carmo - 1	R	8	16.0	320.0		S
	308	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carmo - 1	R	8	17.0	140.0		S
	309	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 1	R	8	30.0	460.0		A
	310	M	<i>Leporinus friderici</i>	Piau-cabeça-gorda	Carmo - 1	R	8	29.0	500.0		A
	311	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 2	R	16	27.0	340.0		A
	312	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 2	R	16	29.0	460.0		A
	313	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 2	R	16	28.0	380.0		A
	314	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 2	R	16	26.0	280.0		A
	315	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	Carmo - 2	R	16	13.0	80.0		S

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
12.08.08	316	M	<i>Schizodon vittatus</i>	Piau-vara	Carmo - 2	R	16	35.0	920.0		D
	317	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carmo - 3	R	2.5	31.0	1080.0		S
	318	M	<i>Prochilodus nigricans</i>	Papa-terra	Carmo - 3	R	2.5	39.0	1780.0		S
	319	M	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Carmo - 6	R	18	38.0	840.0		S
	320	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 6	R	18	26.0	260.0		D
	321	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 6	R	18	25.5	320.0		A
	322	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 6	R	18	31.0	520.0		A
	323	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Carmo - 6	R	18	25.0	280.0		A
	324	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	Carmo - 6	R	18	14.0	100.0		S
	325	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Carmo - 6	R	18	41.0	820.0		D
	326	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carmo - 6	R	18	32.0	920.0		S
	327	M	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	Carmo - 6	R	18	20.0	120.0		S
	328	M	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano	Carmo - 6	R	18	17.0	60.0		S
	329	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carmo - 6	R	18	15.0	80.0		S
	330	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Carmo - 7	R	20	22.0	22.0		S
	331	M	<i>Hypostomus sp.</i>	Cascudo	Carmo - 7	R	20	9.0	17.0		S
	332	M	<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Olho-de-boi	Carmo - 7	R	20	5.0	4.0		S
	333	M	<i>Oxydoras niger</i>	Botoado	Carmo - 8	R	2.5	69.0	5300.0		S
334	M	<i>Brycon aff. gouldingi</i>	Piabanha	Carmo - 10	R	16	26.0	600.0		S	
335	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carmo - 10	R	16	15.0	120.0		S	
13.08.08	336	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 2	R	8	36.5	1100.0		S
	337	M	<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo; Chicote	Ilha - 2	R	8	27.0	360.0		S
	338	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Ilha - 2	R	8	29.0	340.0		A
	339	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Ilha - 2	R	8	29.0	340.0		A
	340	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Ilha - 2	R	8	28.5	300.0		A
	341	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 2	R	8	18.5	200.0		S
	342	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 2	R	8	17.5	100.0		S
	343	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 2	R	8	15.0	100.0		S
	344	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Ilha - 2	R	8	42.0	820.0		S
	345	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Ilha - 2	R	8	40.0	760.0		S
	346	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Ilha - 2	R	8	34.0	340.0		S
	347	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	Ilha - 4	R	20	13.0	100.0		S

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
13.08.08	348	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 4	R	20	17.0	160.0		S
	349	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 4	R	20	17.5	140.0		S
	350	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Ilha - 4	R	20	31.0	480.0		A
	351	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Ilha - 4	R	20	36.0	640.0		A
	352	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Ilha - 4	R	20	26.0	260.0		A
	353	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Ilha - 4	R	20	35.0	500.0		D
	354	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 5	R	18	16.0	140.0		S
	355	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 7	R	6	18.0	180.0		S
	356	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Ilha - 7	R	6	16.5	120.0		S
	357	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Ilha - 7	R	6	34.0	720.0		S
	358	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Ilha - 7	R	6	30.0	480.0		A
14.08.08	359	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Macaco - 1	R	8	24.0	240.0		A
	360	M	<i>Myleus micans</i>	Pacu	Macaco - 2	R	16	15.0	140.0		S
	361	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	Macaco - 2	R	16	18.0	160.0		S
	362	M	<i>Curimata cyprinoides</i>	Branquinha	Macaco - 2	R	16	18.0	180.0		S
	363	M	<i>Schizodon vittatus</i>	Piau-vara	Macaco - 3	R	2.5	28.5	420.0		S
	364	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Macaco - 6	R	18	32.5	1000.0		S
	365	M	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	Macaco - 9	R	8	16.0	160.0		S
	366	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Macaco - 9	R	8	38.0	600.0		S
	367	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Macaco - 9	R	8	25.0	500.0		S
	368	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S
	369	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S
	370	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	8.5	7.0		S
	371	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	6.5	6.0		S
	372	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	6.5	6.0		S
	373	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S
	374	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S
	375	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	6.5	6.0		S
	376	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	6.5	6.0		S
	377	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	6.5	6.0		S
378	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S	
379	M	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	6.5	6.0		S	

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO	
14.08.08	380	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S	
	381	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S	
	382	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S	
	383	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S	
	384	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S	
	385	M	<i>Moenkhausia dichroura</i>	Lambari	Macaco - 10	R	16	7.0	8.5		S	
	386	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	11.0	21.0			S
	387	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	388	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	389	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	390	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.5	13.0			S
	391	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	392	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	393	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	394	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	395	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	396	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	397	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	398	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	399	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	400	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	401	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
	402	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S
403	M	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Voadeira	Macaco - 10	R	16	10.0	13.0			S	
404	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	8.0	8.5			S	
405	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	7.5	5.0			S	
406	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	7.5	6.5			S	
407	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	7.0	5.0			S	
408	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	7.0	5.0			S	
409	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	6.5	4.0			S	
410	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	6.5	4.0			S	
411	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	6.0	6.5			S	

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
14.08.08	412	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	7.0	4.5		S
	413	M	<i>Roeboides affinis</i>	Cachorrinha	Macaco - 10	R	16	7.0	4.5		S
	414	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Macaco - 10	R	16	22.0	120.0		A
	415	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Macaco - 10	R	16	25.0	220.0		A
	416	M	<i>Agoniates halecinus</i>	Maiaca	Macaco - 10	R	16	19.0	40.0		S
	417	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	Macaco - 10	R	16	22.0	160.0		A
	418	M	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Macaco - 10	R	16	36.0	420.0		A
	419	M	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Macaco - 10	R	16	48.0	920.0		A
	420	M	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Macaco - 10	R	16	43.0	580.0		A
	421	T	<i>Squaliforma emarginata</i>	Cascudo; Chicote	A - 1	R	16	34.0	580.0		S
	422	T	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	A - 1	R	16	26.0	360.0		A
	423	T	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	A - 1	R	16	28.0	440.0		A
	424	T	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré	A - 1	R	16	34.0	820.0		A
15.08.08	425	M	<i>Myleus levis</i>	Pacu-peva	A - 3	R	2.5	18.0	220.0		S
	426	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	A - 3	R	2.5	30.0	360.0		A
	427	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	A - 3	R	2.5	31.0	380.0		A
	428	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	A - 3	R	2.5	36.0	660.0		A
	429	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 3	R	2.5	21.0	300.0		S
	430	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 3	R	2.5	20.0	280.0		S
	431	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 3	R	2.5	22.0	280.0		S
	432	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 3	R	2.5	18.0	160.0		S
	433	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 3	R	2.5	15.0	100.0		S
	434	M	<i>Myleus micans</i>	Pacu	A - 4	R	20	26.0	340.0		S
	435	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	A - 4	R	20	27.5	340.0		A
	436	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 4	R	20	15.5	160.0		S
	437	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 4	R	20	22.0	300.0		S
	438	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	A - 5	R	18	30.0	460.0		D
	439	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 6	R	12	23.0	360.0		S
	440	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 6	R	12	18.0	200.0		S
	441	M	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina	A - 6	R	12	32.0	500.0		S
	442	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 7	R	6	32.0	1020.0		S
	443	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 8	R	2.5	15.0	140.0		S

DATA	Nº. REGISTRO	PER.	ESPÉCIE	NOME COMUM	PONTO	MÉT.	MALHA	COMP. (cm)	PESO (g)	SEXO	DESTINO
15.08.08	444	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 8	R	2.5	15.0	100.0		S
	445	M	<i>Schizodon vittatus</i>	Piau-vara	A - 8	R	2.5	30.0	520.0		S
	446	M	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	A - 8	R	2.5	40.5	860.0		A
	447	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 9	R	16	31.0	1020.0		S
	448	M	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	A - 9	R	16	23.0	400.0		S

Legenda: PER. = Período; MÉT. = Método de captura (R = Rede de espera); COMP. = Comprimento; A = Análise de metais tóxicos; S = Soltura; D = Descarte.

ANEXO V – Ofício nº 106/08-NCA/TEC encaminhando as amostras biológicas à Universidade de Brasília - UNB para análise da presença de metais pesados



Ofício nº. 106/08-NCA/TEC

Goiânia, GO, 10 de outubro de 2008.

Ilmo Sr.

Luiz Fabrício Zara

Universidade de Brasília

Brasília – DF

Recebido
13/10/2008

REFERÊNCIA: Programa de Monitoramento da Ictiofauna - UHE Cana Brava - Minaçu - GO

Prezado Senhor,

Encaminhamos através deste as amostras dos peixes listados abaixo devidamente liofilizadas para a realização de análises de metais pesados.

DATA COLETA	Nº	TAXA	NOME VULGAR
08.08.08	156	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado
08.08.08	157	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta
08.08.08	158	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha
08.08.08	180	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi-peruano
08.08.08	190	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	198	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	199	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	200	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	201	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	208	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	209	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	212	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
09.08.08	213	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado
09.08.08	214	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda
09.08.08	216	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	249	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina

1/3

Rua 58 nº 217 - Jardim Goiás - CEP 74.810-250 Goiânia, GO Tel: (62) 3278 4355 www.naturae.com.br

DATA COLETA	Nº	TAXA	NOME VULGAR
10.08.08	250	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	251	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	266	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	272	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	273	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	274	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	275	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
10.08.08	276	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
11.08.08	283	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
11.08.08	286	<i>Leporinus friderici</i>	Piau-cabeça-gorda
11.08.08	290	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
11.08.08	299	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
11.08.08	300	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado
11.08.08	301	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado
11.08.08	303	<i>Sorubim lima</i>	Bico-de-pato
11.08.08	304	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
11.08.08	305	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
11.08.08	306	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	309	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	310	<i>Leporinus friderici</i>	Piau-cabeça-gorda
12.08.08	311	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	312	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	313	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	314	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	321	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	322	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
12.08.08	323	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
13.08.08	338	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
13.08.08	339	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
13.08.08	340	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
13.08.08	350	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
13.08.08	351	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
13.08.08	352	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
13.08.08	358	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
14.08.08	359	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
14.08.08	414	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
14.08.08	415	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
14.08.08	417	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
14.08.08	418	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda
14.08.08	419	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda
14.08.08	420	<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda
14.08.08	422	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré
14.08.08	423	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré
14.08.08	424	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré
15.08.08	426	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
15.08.08	427	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
15.08.08	428	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina

DATA COLETA	Nº	TAXA	NOME VULGAR
15.08.08	435	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina
15.08.08	446	<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado

Sem mais para o momento,

Marcio Candido da Costa
Marcio Candido da Costa – M.Sc.
CRBio 30.296-4
Gerente Técnico

ANEXO V – Laudo Técnico emitido para a análise da presença de metais pesados nas amostras biológicas encaminhadas para a Universidade de Brasília – UNB.



LAUDO TÉCNICO

APRESENTAÇÃO

O presente laudo técnico trata da análise dos elementos traço cálcio (Ca), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), magnésio (Mg), manganês (Mn), sódio (Na), alumínio (Al), níquel (Ni), chumbo (Pb), selênio (Se) e zinco (Zn) em amostras de peixe coletado pelo Programa de Monitoramento da Ictiofauna, realizada na área de influência da UHE Cana Brava, inserida no rio Tocantins, municípios de Minaçu e Cavalcante, estado de Goiás.

INTRODUÇÃO

Os processos como intemperismo, erosão e transporte dos elementos traço no meio ambiente, têm sido alterados em larga escala pela atividade antrópica, podendo apresentar efeito de acumulação biológica. Os elementos traço de origem natural, de modo geral, ocorrem como componentes traços de minerais detríticos, enquanto que os de origem antrópica, uma vez descarregados em águas superficiais, são transportados associados ao material em suspensão ou eventualmente sob a forma de colóides (Förstner & Wittmann, 1983). Muitos desses elementos são considerados essenciais aos organismos vivos, sendo que as concentrações naturais geralmente estão a níveis de traço e a natureza se encarrega de oferecer as quantidades necessárias para a manutenção saudável do ciclo vital (Lemes, 2001). A principal via de intoxicação de seres humanos por poluentes orgânicos e inorgânicos está associada aos sistemas aquáticos, sendo comum através do consumo de itens de pescado contaminados (Mackay, 1991). Os riscos a saúde associada à ingestão de pescado contaminado chegam a ser de 20 a 40 vezes mais elevados quando comparado a ingestão de água contaminada (Foran, 1990). Este fato está associado aos organismos aquáticos serem capazes de bioacumular os elementos traço em várias vezes as concentrações observadas no meio ambiente. As concentrações dos elementos traço em um dado organismo não podem ser

consideradas como um valor constante, mas sim como um fator sujeito às influências das variações bióticas (endogênicas e exogênicas) e abióticas do meio ambiente.

O pescado é considerado um alimento de grande valor nutricional, principalmente pelo seu rico valor protéico e seu elevado nível de micronutrientes, sendo seu consumo um hábito diário em muitas comunidades. Vários fatores influenciam o grau de exposição dos indivíduos a um poluente destacando a frequência da ingestão de pescado, preferência por determinadas espécies, tamanho dos espécimes e o nível trófico (Phillips *et al.*, 1980 e Mollerke, 2003).

METODOLOGIA

Digestão das amostras

As amostras de peixe previamente liofilizadas foram digeridas em meio ácido com o auxílio de bloco de digestão utilizando 0,5 g de amostra para 5,0 mL de ácido nítrico concentrado sob aquecimento a 120 °C durante 4 horas. Após o resfriamento foram adicionados 3 mL de peróxido de hidrogênio e deixado em repouso por 24 horas. Posteriormente a amostra foi aquecida a 120 °C durante 30 minutos e após o resfriamento o volume foi ajustado para 25 mL com água deionizada.

Determinação de elementos traço

Os elementos Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Al, Ni, Pb e Zn nas amostras digeridas de peixe foram quantificados por espectroscopia de emissão atômica por plasma de argônio induzido (ICP OES). Os níveis de Se foram determinados pela técnica de geração de hidreto acoplado a espectroscopia de emissão atômica por plasma de argônio induzido (HG - ICP OES). Enquanto que os níveis de Na foram determinados por espectroscopia de emissão atômica (AES).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados das análises dos elementos traço nas amostras de peixes por espectroscopia atômica e os valores referenciais de limites máximos permitidos pela legislação brasileira e a Organização Mundial de Saúde em pescado.

Tabela 1. Resultados dos níveis de elementos traço (mg Kg⁻¹ peso seco) nas amostras liofilizadas de peixe, determinadas por espectroscopia atômica.

N°. de registro da amostra	Elementos												
	Cd	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Na	Al	Ni	Pb	Se	Zn	Ca
156	ND	ND	ND	17,23	952,59	ND	2148,71	13,04	ND	ND	2,23	39,70	8351,76
157	ND	ND	ND	14,07	1333,41	0,621	1640,46	10,89	ND	ND	ND	41,25	8970,66
158	ND	ND	ND	23,85	1274,88	1,854	1318,18	11,13	ND	ND	5,13	67,93	9106,25
180	ND	ND	ND	19,22	688,71	0,005	1016,73	12,70	ND	ND	ND	35,38	7328,58
190	ND	ND	ND	10,40	1329,76	2,615	2163,05	5,69	ND	ND	ND	41,36	10819,59
198	ND	ND	ND	17,77	1044,42	2,080	1626,57	7,71	ND	ND	1,43	39,90	9327,87
199	ND	ND	ND	16,51	1368,35	ND	1575,79	4,06	ND	ND	ND	44,02	4265,83
200	ND	ND	ND	11,24	1261,52	1,223	1500,53	5,45	ND	ND	1,68	43,98	8391,61
201	ND	ND	ND	28,72	1366,21	ND	1521,19	6,84	ND	ND	ND	59,38	7794,90
208	ND	ND	ND	15,87	1309,04	2,860	1571,25	17,15	ND	ND	5,99	33,90	9068,78
209	ND	ND	ND	10,44	1359,66	0,892	1680,37	5,68	ND	ND	4,64	36,12	10777,82
212	ND	ND	ND	71,68	1291,11	0,771	1739,93	11,93	ND	ND	4,49	52,37	10494,07
213	ND	ND	ND	35,24	1201,86	ND	1159,52	14,41	ND	ND	ND	40,34	10422,32
214	ND	ND	ND	46,19	1320,65	1,003	2234,64	8,42	ND	ND	2,84	51,05	13166,16
216	ND	ND	ND	31,36	1205,12	1,039	2182,39	13,67	ND	ND	4,05	49,25	10822,94
249	ND	ND	ND	19,82	1391,03	ND	2127,89	15,10	ND	ND	ND	58,79	6631,30
250	ND	ND	ND	31,72	1377,11	0,867	1969,38	7,74	ND	ND	1,36	39,02	10716,50
251	ND	ND	ND	18,67	1435,28	ND	1704,89	13,09	ND	ND	ND	44,61	8678,96
266	ND	ND	ND	34,07	1298,36	ND	2152,01	7,06	ND	ND	1,92	50,01	11102,10
272	ND	ND	ND	25,55	1311,58	0,554	1551,67	5,78	ND	ND	1,03	36,75	7201,36
273	ND	ND	ND	27,83	1312,96	0,377	1505,49	8,82	ND	ND	2,85	35,77	6164,11
274	ND	ND	ND	22,46	1345,61	ND	1670,62	8,77	ND	ND	ND	44,26	8325,78
275	ND	ND	ND	19,75	1337,93	0,135	1571,35	9,01	ND	ND	3,53	34,35	11369,25
276	ND	ND	ND	22,12	1316,56	0,876	1646,85	9,72	ND	ND	1,24	58,24	9468,45
283	ND	ND	ND	15,68	1332,98	0,442	1831,97	12,15	ND	ND	4,04	45,81	9797,89
286	ND	ND	ND	42,35	1409,59	2,519	2436,84	9,19	ND	ND	4,99	52,53	17019,70
290	ND	ND	ND	16,46	1223,81	ND	1561,75	14,29	ND	ND	ND	58,33	11132,09
299	ND	ND	ND	31,30	1292,34	0,527	1628,85	15,31	ND	ND	5,15	56,95	10162,50
300	ND	ND	ND	26,89	882,91	ND	2122,19	7,33	ND	ND	ND	54,86	9923,48
301	ND	ND	ND	47,49	874,25	ND	1666,12	8,27	ND	ND	ND	51,38	8832,11

Tabela 1. Continuação.

N°. de registro da amostra	Elementos												
	Cd	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Na	Al	Ni	Pb	Se	Zn	Ca
303	ND	ND	ND	36,34	1029,60	ND	1631,36	14,12	ND	ND	ND	54,24	9023,51
304	ND	ND	ND	16,43	1337,71	1,320	1704,31	16,19	ND	ND	1,55	43,45	8624,51
305	ND	ND	ND	36,17	1272,42	ND	1626,76	15,31	ND	ND	ND	46,06	9765,34
306	ND	ND	ND	55,24	1014,16	ND	1270,89	9,97	ND	ND	ND	50,46	11902,09
309	ND	ND	ND	25,77	1169,69	2,648	1398,82	12,70	ND	ND	3,24	67,11	10671,78
310	ND	ND	ND	35,64	1400,46	ND	2396,52	11,92	ND	ND	ND	75,21	25281,60
311	ND	ND	ND	16,96	1388,31	ND	1350,95	17,36	ND	ND	ND	45,81	10115,41
312	ND	ND	ND	29,43	1645,29	ND	1337,58	12,53	ND	ND	1,82	47,45	9891,06
313	ND	ND	ND	28,42	1415,04	0,427	1179,04	16,41	ND	ND	ND	50,12	9578,63
314	ND	ND	ND	23,90	1532,12	ND	997,06	10,07	ND	ND	ND	37,67	8010,03
321	ND	ND	ND	23,21	1558,91	0,731	1784,76	9,06	ND	ND	2,20	35,36	10441,41
322	ND	ND	ND	23,16	1501,95	1,335	1269,96	11,37	ND	ND	3,37	46,79	10040,20
323	ND	ND	ND	21,94	1624,75	2,143	1255,77	12,42	ND	ND	4,02	35,78	10628,64
338	ND	ND	ND	15,51	1545,38	ND	1192,68	8,53	ND	ND	ND	47,08	8541,83
339	ND	ND	ND	12,57	1474,48	0,127	1265,95	8,32	ND	ND	0,81	45,70	8559,95
340	ND	ND	ND	17,25	1441,02	ND	1416,34	10,16	ND	ND	ND	50,07	8825,29
350	ND	ND	ND	18,57	1383,12	ND	1357,42	7,38	ND	ND	ND	53,60	10271,81
351	ND	ND	ND	24,84	1570,71	2,387	1845,18	14,12	ND	ND	1,46	45,77	16356,11
352	ND	ND	ND	21,21	1590,69	2,400	1558,02	17,32	ND	ND	ND	60,00	10403,01
358	ND	ND	ND	34,03	1538,13	1,237	1195,67	8,32	ND	ND	5,58	59,90	9028,76
359	ND	ND	ND	51,42	1611,24	2,255	1597,51	5,52	ND	ND	4,42	56,67	12005,55
414	ND	ND	ND	36,36	1617,40	0,615	1104,20	14,32	ND	ND	1,16	65,93	9162,51
415	ND	ND	ND	37,78	1627,05	1,653	1435,64	19,23	ND	ND	4,57	49,27	8521,13
417	ND	ND	ND	52,08	1718,46	ND	1919,73	14,42	ND	ND	ND	44,84	14416,79
418	ND	ND	ND	57,52	1368,82	ND	1218,17	15,23	ND	ND	ND	58,27	10982,65
419	ND	ND	ND	35,29	1297,43	2,581	1254,35	17,23	ND	ND	1,02	35,84	10556,33
420	ND	ND	ND	34,94	1460,80	2,079	1422,88	17,34	ND	ND	0,97	52,80	10845,65
422	ND	ND	ND	26,85	1549,91	2,200	1289,10	9,32	ND	ND	1,53	52,66	10008,56
423	ND	ND	ND	64,45	1506,11	2,639	1223,77	8,14	ND	ND	1,08	49,93	9882,21
424	ND	ND	ND	13,66	1520,78	ND	1238,35	7,79	ND	ND	ND	46,55	9332,40

Tabela 1. Continuação.

N°. de registro da amostra	Elementos												
	Cd	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Na	Al	Ni	Pb	Se	Zn	Ca
426	ND	ND	ND	14,25	1630,21	1,512	1327,46	12,64	ND	ND	5,24	53,72	10766,89
427	ND	ND	ND	29,46	1599,01	1,122	1249,80	13,42	ND	ND	5,68	35,86	8667,65
428	ND	ND	ND	24,55	1507,23	1,425	1384,30	17,27	ND	ND	1,90	43,30	10888,69
435	ND	ND	ND	14,18	1632,86	0,883	1303,13	15,32	ND	ND	2,84	49,25	8014,43
446	ND	ND	ND	47,48	1257,86	0,638	2218,01	14,06	ND	ND	5,38	53,69	8834,39

Legenda: ND = Abaixo do limite de detecção.



Tabela 2. Concentrações (mg Kg^{-1} peso seco) de elementos traço em amostras liofilizadas de peixes ($n=65$) carnívoros coletados pelo Programa de Monitoramento da Ictiofauna, realizada na área de influência da UHE Cana Brava.

Metal	Média ^a	Limite
Al	11,5±3,8	-
Ca	10.068±2.940	-
Cd	< L.D.	1,0 ^c
Cr	< L.D.	0,1 ^b
Cu	< L.D.	30 ^b
Fe	28,1 ± 13,4	-
Mg	1.366±205	-
Mn	1,36±0,84	-
Na	1.576±343	-
Ni	< L.D.	5 ^b
Pb	< L.D.	2,0 ^b
Se	3,3±1,8	7,5 ^d
Zn	48,4±9,2	50 ^b

Legenda: L.D. = limite de detecção da técnica; a = média e desvio padrão; b = limite de tolerância de metais em pescado de acordo com o Decreto 55871/65; c = limite de tolerância de metais em pescado de acordo com a Portaria 685/98-ANVISA; d = limite de tolerância de metais em pescado de acordo com a Organização Mundial de Saúde.

Os dados obtidos para as amostras de peixes em comparação com os limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos em alimentos da Portaria nº 685/98 – ANVISA e o Decreto 55871/65, estão em conformidade com as citadas portarias.

Comparativamente aos resultados obtidos para as amostras analisadas, TELES (2007) avaliou a distribuição de elementos traço em amostras de peixes de cinco diferentes espécies e hábitos alimentares do rio Caiapó – Goiás (bacia hidrográfica do rio Araguaia), sendo observado valores médios de alumínio ($18,74 \text{ mg Kg}^{-1}$), cálcio (4.155 mg Kg^{-1}), ferro ($36,48 \text{ mg Kg}^{-1}$), magnésio (1.248 mg Kg^{-1}), manganês ($2,72 \text{ mg Kg}^{-1}$), sódio (3.118 mg Kg^{-1}) e zinco ($24,99 \text{ mg Kg}^{-1}$) na mesma ordem de grandeza dos resultados observados na Tabela 1.

O micronutriente selênio apresenta essencialidade e considerável toxicidade para um grande número de organismos, portanto: (a) a nível de traço apresenta essencialidade ao crescimento e desenvolvimento normal do organismo; (b) níveis moderados pode ser armazenado e mantém as funções homeostáticas e (c) elevados níveis causam efeitos tóxicos (Hamilton, 2004). Dentre os elementos essenciais, o selênio apresenta considerável toxicidade devido ao fato da pequena diferença entre a dose essencial e a tóxica (Chapman, 1999). As crescentes atividades antropogênicas têm aumentado a liberação de selênio de suas fontes naturais (rochas e solos), tornando-o disponível principalmente para o meio ambiente aquático e conseqüentemente para o homem; uma vez que a principal via de exposição tanto do homem quanto dos organismos aquáticos ao selênio é através da dieta alimentar.

Níveis tóxicos de selênio podem causar anormalidades reprodutoras, anemia e retardamento do crescimento (Eisler, 1985), e podem reduzir a sobrevivência de embriões expostos e finalmente conduzir ao declínio de populações de peixes. Uma concentração de 4 mg Kg^{-1} em peso seco é o limiar para a toxicidade do selênio envolvendo a falta de reprodutividade em alguns peixes, embora peixes mais sensíveis mostrem efeitos de 1 a 2 mg.Kg^{-1} . Níveis nos músculos de 13 mg Kg^{-1} em peso seco ($2,6 \text{ mg Kg}^{-1}$ em peso úmido) estão associados a efeitos adversos nos próprios peixes. Além disso, níveis de selênio de 5 mg Kg^{-1} em peso seco (1 mg Kg^{-1} em peso úmido) são tóxicos para outros peixes e seus consumidores (Burger *et al.* 2001).

As concentrações de Se encontradas nos tecidos dos peixes analisados estão abaixo do limite de tolerância recomendável pela Organização Mundial da Saúde de $7,5 \text{ mg Kg}^{-1}$ de peso seco ($1,5 \text{ mg.Kg}^{-1}$ em peso úmido) para o consumo humano e estão dentro de uma variação habitual quando comparadas às concentrações naturais reportadas na literatura (Monteiro *et.al.* 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Portaria nº 685 de 27 de agosto de 1998. Diário Oficial, Brasília, DF, 24 setembro de 1998. Seção 1.
- BRASIL, Decreto 55.871 de 26 de março de 1965. Dispõe sobre normas regulamentadoras do emprego de aditivos para alimentos. Diário Oficial, Brasília, DF, 9 abril de 1965, Seção 1.
- BURGER, J.; GAINES, K. F.; BORING, C. S.; STEPHENS, W. L. Jr.; SNODGRASS, J. & GOCHFELD, M. 2001. Mercury and Selenium in Fish from the Savannah River: Species, Trophic Level, and Locational Differences. Environmental Research, Section A, 2001, 87, 108.
- CHAPMAN, P. M. Selenium – A potential time bomb or just another contaminant? Human and Ecological Risk Assessment 1999, 5, 1123.
- Eisler, R. 1985. Selenium hazards to fish, wildlife and invertebrates: a synoptic review. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 1985, 85, 57.
- FORAN, J. A. Toxic substances in surface waters. Environm. Sci. Technol. 1990, 24, 604.
- FÖRSTNER, U.; WITTMANN, G. T. W. (1983) Metal Pollution in the Aquatic Environment. Berlin, Springer-Verlag.
- HAMILTON, S. J. Review of selenium toxicity in the aquatic food chain. Sci. Total Environ., 2004, 326, 01.
- LEMES, M. J. (2001) Avaliação de Metais e Elementos-Traço em Águas e Sedimentos das Bacias Hidrográficas dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo, SP. (Dissertação da Universidade do Estado de São Paulo)

- MACKAY, D. & CLARK, K. E. (1991) Predicting the environmental partitioning of organic contaminants and their transfer to biota. In: Jones, K.C. (ed) Organic Contaminants in the Environment. Environm. Managem. Series, Elsevier Science Pub, New York.
- MÖLERKE, R. O. Total Arsenic levels as a bioindicator in the evaluation of fish quality (Leporinus obtusidens and Pimelodus maculatus) from the Guaíba Lake, Porto Alegre, Rio Grande do Sul State, Brazil. Revista Inst. Adolfo Lutz, 2003, 62, 117.
- OMS 1987. Selenium. Environmental Health Criteria N° 58. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- PHILLIPS, G. R.; LENHART, T. E. & GREGORY, R. W. Relation between trophic position and Mercury accumulation among fishes from the Tongue River reservoir, Montana. Environmental Research, 1980, 22, 73.
- TELES, L. T. (2007) Elementos Traço em Peixe de Interesse Comercial do Rio Caiapó (Goiás-Brasil) em Área sob Impacto Ambiental. (Dissertação de Mestrado da Universidade Católica de Goiás)



CGSIMIA

Brasília 18 de dezembro de 2008

Prof. Luiz Fabrício Zanetti - PhD
Química Ambiental
CRQ: 121005/22

