

Avaliação dos estoques da ictiofauna na barragem da mina de Sossego em Canaã dos Carajás (Amazônia Oriental), capturados com uso de tarrafa, antes do depósito de rejeitos

Ivan Furtado Junior^{1*}, Raimundo Aderson Lobão de Souza², Erika Teixeira dos Santos³, Augusto César Paes de Souza⁴, Jaime Ribeiro Carvalho Júnior⁵, Afonso Henrique Moraes Oliveira⁵

1. Engenheiro de Pesca (Universidade Federal do Ceará). Doutor em Biologia Ambiental (Universidade Federal do Pará). Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil.

2. Biólogo (Universidade Federal do Pará). Doutor em Ecologia e Recursos Naturais (Universidade Federal de São Carlos). Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil.

3. Engenheira de Pesca e Mestranda em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil).

4. Biólogo (Universidade Federal do Pará). Doutorando em Biodiversidade e Biotecnologia (Rede Bionorte - Universidade Federal do Amazonas). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará, Brasil.

5. Pedagogo (Universidade Estadual Vale do Acaraú). Doutor em Ciência Animal (Universidade Federal do Pará, Brasil).

*Autor para correspondência: juniorian@hotmail.com

RESUMO. O presente estudo visa estimar a biomassa dos estoques de peixes na área da represa formada pela barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, capturados com uso de tarrafa para peixes. O trabalho de prospecção foi realizado durante o período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004, 6 meses após o fechamento da barragem e imediatamente antes do início do despejo dos rejeitos. Os valores médios estimados para a captura por unidade de área encoberta pela tarrafa (CPUA) e da biomassa foram 8,4 g m⁻² e 16.922,9 kg, respectivamente. Os grupos de peixes mais representativos foram: piabas, com 67,7% e acarará, com 24,8% da biomassa total estimada. As espécies capturadas foram: *Moenkhausia cf. sanctaefilomenae* (piaba-olho-de-fogo), *Tetragonopterus cf. argenteus* (piaba-branca), *Tetragonopterus chalceus* (piaba-vermelha), *Aequidens viridis* (acarará-cascudo), *Crenicichla cincta* (jacundá), *Hoplerthrinus unitaeniatus* (jejú), *Curimata inornata* (Branquinha) e *Hoplias malabaricus* (traíra).

Palavras-chaves: prospecção pesqueira, captura por unidade de área, biomassa, barragem de rejeito.

Evaluation of fish fauna stocks in dams in Sossego mine in Canaã of Carajás (Eastern Amazon), captured with the use of cast net before the deposit of tailings

ABSTRACT. This study aims to estimate the biomass of fish stocks in the area of the dam formed by tailings of Sossego mine in Canaã dos Carajás, captured with the use of cast nets for fish. The prospecting work was carried out during the period from 29 February to 6 March 2004, 6 months after closing the dam and immediately before the disposal of waste. The average values estimated for the capture per unit area covered by cast nets (CPUA) and biomass were 8.4 g m⁻² and 16,922.7 kg, respectively. The most representative groups of fish were minnows, with 67.7% and discus with 24.8% of the total estimated biomass. The species caught were: *Moenkhausia cf. sanctaefilomenae* (redestone tetra fish), *Tetragonopterus cf. argenteus* (white tetra fish), *Tetragonopterus chalceus* (red tetra fish), *Aequidens viridis* (cichlasoma bimaiculatum) *Crenicichla cincta* (jacunda) *Hoplerthrinus unitaeniatus* (jeju) *Curimata inornata* (brunquinha) and *Hoplias malabaricus* (trahira).

Keywords: fishing survey; yield per unit area; biomass; tailings dam.

1. Introdução

As barragens são reservatórios de água projetados para inúmeros propósitos, dentre os quais: abastecimento de água, produção de energia hidrelétrica, regularização de um caudal os quais se diferenciam de rios e lagos, porém, estão sujeitos às influências dos processos físicos, químicos e biológicos decorrentes de seu abastecimento. A comunidade aquática instalada nesses ambientes artificiais é distinta daquela típica de lagos naturais, caracterizando um ecossistema instável, apontando a necessidade de monitoramento e manejo apropriado (DABÉS, 2001).

A barragem de contenção da Mina do Sossego foi inaugurada em julho de 2004, com a finalidade de reter resíduos sólidos e água oriundos do processo de beneficiamento do minério de cobre. Estes resíduos ou rejeitos possuem um elevado grau de toxicidade, que pode incidir através de drenagem ácida, infiltração de contaminantes no lençol freático, contaminando água e solo, sendo assim grades fontes de poluição (DUARTE, 2008).

Girodo (2005) informa que a décadas atrás, muitas mineradoras jogavam seus rejeitos nos cursos d'água causando sérios problemas ambientais e até mesmo econômicos, porém atualmente essa prática não ocorre

mais e os resíduos podem ser aproveitados técnica e economicamente por meio do uso das barragens especializadas, permitindo estocar esses rejeitos mantendo o fluxo de água, condicionando assim, um controle maior da poluição, armazenamento e segurança.

Ao término da construção da barragem da mina do Sossego, seis meses antes de seu pleno funcionamento, houve uma explosão demográfica de peixes, dentre outros organismos aquáticos. Segundo Cunico et al. (2002), a conexão entre o leito do rio e uma barragem possibilita a entrada de ovos e juvenis de muitas espécies em busca de alimentos, além da diversidade de abrigos de áreas alagadas, tendo em vista os elevados níveis fluviométricos das barragens.

Apesar de apresentar características específicas em seu ambiente, a barragem representa um ecossistema aquático em pequena escala com particularidades físicas marcadas, muito úteis para estabelecer modelos conceituais de distribuição, abundância e coexistência dos organismos, avaliando até mesmo a influência dos distúrbios físicos sobre as comunidades (ESTEVES; ARANHA, 1999).

O estudo da ictiofauna de ambientes represados promove informações que permitem avaliar os impactos

sobre as comunidades de peixes, relacionadas à sua composição, crescimento, restrições reprodutivas e migratórias, comumente descritos em ambientes represados e de barramento (ALVES et al., 1998; DABÉS, 2001; LIZAMA, 2000). O conhecimento desses impactos permite fornecer subsídios para elaboração de medidas mitigadoras e compensatórias a manutenção das populações de peixes (AGOSTINHO et al., 2007).

A avaliação da biomassa e composição ictiológica residente na Barragem do Sossego antes da instalação efetiva do depósito de resíduos dá a oportunidade de caracterizar variações na abundância, biomassa e composição de espécies de um dos principais níveis tróficos que podem constantemente ser incidentes na barragem durante a produção de rejeitos afetando de forma irreversível a vida nesses ambientes artificiais.

Dessa forma, o presente estudo visa investigar a composição da ictiofauna da barragem de rejeito da Mina Sossego em Canaã dos Carajás e estimar sua biomassa média, seis meses após o fechamento da barragem e imediatamente antes da deposição de rejeitos nesse local.

2. Material e Métodos

A barragem do Sossego está localizada a aproximadamente 70 km do município de Canaã dos Carajás, estado do Pará. Abastecida pelo córrego do Sequeirinho, bacia do rio Parauapebas, a barragem foi criada com o objetivo de conter rejeitos provenientes do processamento do minério de cobre da Mina do Sossego (MAFRA; MORI, 2003).

Com o equivalente a 202 hectares de lamina d'água e profundidade de 0,1 a 5,0 m, a Barragem do Sossego fica compreendida entre as latitudes 06°24'30"N e 06°25'20"N e as longitudes 050°03'30"W e 050°04'30"W (Figura 1).

Os dados foram coletados com auxílio de redes do tipo tarrafa, por pescadores/amostradores experientes na área da barragem, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004, a bordo de embarcação do tipo lancha, com as seguintes características: motor gasolina 25 HP; comprimento externo 6,00 m. Para estimar a biomassa de peixes na área da barragem, foram realizados 264 lances de pesca exploratória, nos períodos diurnos e noturnos, alocados de forma aleatória no estrato de profundidade de 0,1 a 5,0 m.

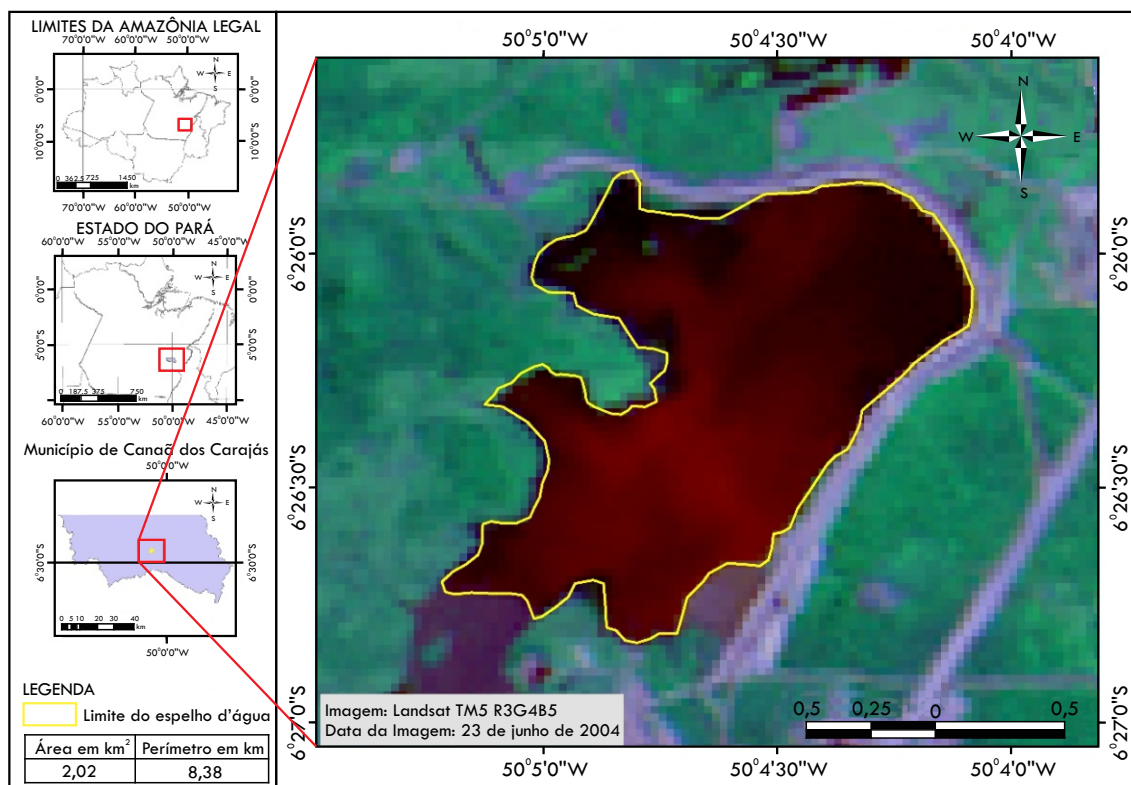


Figura 1. Área do espelho d'água da barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, no estado do Pará, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004. / **Figure 1.** Area of the water mirror the Mina Sossego tailings dam in Canaã dos Carajás, state of Pará, in the in the period from February 29 to March 6, 2004.

Para as amostragens foram utilizadas redes do tipo tarrafa, de poliamida monofilamento, semelhantes às utilizadas na pesca artesanal, ideal para ambientes lênticos e de baixa profundidade, adequada a área da barragem (Tabela 1). Os lances foram feitos após o posicionamento da embarcação na estação de amostragem e parada total do motor por cerca de 15 minutos.

Tabela 1. Características técnicas das tarrafas utilizadas nas prospeções da barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, no estado do Pará, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004. / **Table 1.** Technical characteristics of fishing nets used in surveys of the Mina Sossego tailings dam in Canaã dos Carajás, state of Pará, in the in the period from February 29 to March 6, 2004.

Tarrafa	Diâmetro do fio (mm)	Comprimento da malha (mm) entre nós opostos	Raio da panagem (m)	Área de cobertura (m ²)	Peso da chumbada (kg)
A	0,25	24	2,12	14,12	5,3
B	0,30	24	2,19	15,07	5,5
C	0,25	24	2,26	16,05	5,7

A área encoberta em cada lance (a_i) foi calculada multiplicando a área total da rede aberta (a_r) pela fração de abertura da rede (X_2). A constatação do momento em que a rede tocava o espelho d'água e começava a pescar foi feita através de observação visual:

$$a_r = \pi \times r^2; a_i = a_r \times X_2$$

Onde:

$$\pi = 3,1416;$$

r é o raio da rede tarrafa (m).

Baseado nos resultados dos lances exploratórios foi estimado o tamanho do estoque (FURTADO-JÚNIOR et al., 2003a; 2003b), seu erro padrão e coeficiente de variação utilizando as seguintes equações:

$$d_i = x_i / a_i;$$

$$\bar{d} = \sum d_i / n;$$

$$B = A \times \bar{d};$$

$$Sd = \sqrt{(\sum_{i=1}^n d_i^2 / n) - \bar{d}^2};$$

$$SB = A \times Sd / \sqrt{n};$$

$$CV = SB / B \times 100$$

Sendo:

d_i = densidade da biomassa na área do lance i (g/m²) = CPUA;

x_i = biomassa na área do lance i (kg);

a_i = área encoberta no lance i (m²);

\bar{d} = densidade média da biomassa no estrato (g m⁻²);

n = número de lances no estrato;

B = biomassa média do estoque na área total do estrato (kg);

A = área total do estrato (m²);

Sd = desvio padrão da densidade da biomassa no estrato;

SB = erro padrão da biomassa do estoque na área total do estrato;

CV = coeficiente de variação (%).

A captura por unidade de área (CPUA) foi calculada dividindo a captura em massa (g) pela área encoberta em metros quadrado (m²).

As estimativas da biomassa total dos estoques foram feitas tomando como base a biomassa média obtida por metro quadrado e a área total do estrato. Para a estimativa da biomassa total dos estoques, se utilizou a área do estrato, de 0,1 a 5,0 m de profundidade que era de 2.020.000 m² conforme o espelho d'água durante o período das prospeções.

Após o recolhimento da rede, os peixes eram submetidos ao seguinte tratamento: separação por espécie, medição das suas massas (grama) e contagem do número de indivíduos de cada espécie. Um exemplar de cada espécie foi conservado em caixa isotérmica, devidamente etiquetada, para posterior identificação, utilizando classificação sistemática segundo Gery (1977), Kullander (1986), Ferreira et al. (1998), Britski et al.

(1999), Santos et al. (2004) e Nelson (2006).

Os peixes capturados foram classificados quanto ao tipo de uso com base em informações dos pescadores locais e quanto a guilda com base em Mills e Vevers (1989), Val e Almeida-Val (1995), Planquette et al (1996), Galvis et al (1997), Stawikowki e Wernwer (1998), Silvano et al (2001) e Costa e Freitas (2013).

Foram estimados com base em Cunico et al. (2002) os seguintes parâmetros: (1) Frequência de ocorrência-proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra: $p_i = n_i / N$, onde n_i é número de indivíduos da espécie i e N é o total de indivíduos da amostra; (2) Riqueza (S) - número total de espécies observadas na comunidade; (3) Número de espécies dominantes - uma espécie é considerada dominante quando apresenta frequência superior a $1/S$, onde S é o número total de espécies na comunidade; (4) Índice de Simpson - índice de dominância que reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. É calculado como: $\lambda = \sum_1^S p_i^2$ onde p_i é a proporção de cada espécie, com i variando de 1 a S (Riqueza), e p_i é a frequência da espécie i e (5) Índice de Shannon-Winer - mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice. É calculado por meio da fórmula: $H' = -\sum_1^S (p_i \ln p_i)$ onde p_i é frequência de cada espécie, com i variando de 1 a S (Riqueza).

3. Resultados e Discussão

A ictiofauna amostrada foi representada por peixes de pequeno (< 20 cm) e médio porte (entre 20 e 40 cm), com presença de peixes de consumo humano (C) e de importância para a pesca comercial (P) como a jejú, traíra, acará e jacundá, e peixes usadas para fins ornamentais (O) como piaba-olho-de-fogo e piaba-branca (Tabela 2).

A diversidade trófica da comunidade ictiológica deste ambiente artificial apresentou representantes dos forrageiros (I) que são espécies de importância na manutenção da cadeia alimentar, pois servem de alimento para os piscívoros (II) que geralmente apresentam interesse comercial (Tabela 2).

Dentre os taxa que habitam o lago, foram coletados no período do estudo, exemplares correspondentes a 08 espécies, 04 famílias e 02 ordens. A maior diversidade em nível de famílias e de espécies foi apresentada pelos Characiformes com uma representação significativa e abundante. Os Tetragonopterinae apresentaram ampla distribuição espacial entre os pontos estudados com 03 espécies de pequeno porte coletados com facilidade, correspondendo aproximadamente a 57% dos indivíduos capturados (Tabela 2).

Tabela 2. Listagem de espécies de peixes coletadas e classificadas da barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, no estado do Pará, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004, incluindo tamanho dos grupos de indivíduos observados L_T(mm), importância quanto ao uso P (Pesca comercial), O (Pesca ornamental), C (Consumo humano) e S (sem uso conhecido), guilda e profundidade de captura. / **Table 2.** List of species collected and classified fish in the Mina Sossego tailings dam, in Canaã dos Carajás, state of Pará, in the period from February 29 to March 6, 2004, including the size of the observed groups of individuals L_T (mm), important for the use P (Commercial Fishing), O (ornamental Fishing), C (human consumption) and S (no known use), guild and depth of capture.

Nome Regional	Família	Nome Científico	L _T (mm)	Uso	Guilda	Profundidade (m)
Characiformes						
Jejú	Erythrinidae	<i>Hoplerthrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	0,2 a 250	P, C	Onívoro predador (II)	0,3 a 1,5
Traíra		<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	0,3 a 300	P, C	Piscívoro (II)	0,3 a 2,0
Piaba-olho-de-fogo		<i>Moenkhausia cf. sanctaeofilomenae</i> (Steindachner, 1907)	40 a 70	O	Onívoro predador (I)	0,2 a 2,0
Piaba-vermelha	Characidae	<i>Tetragonopterus chalceus</i> Spix & Agassiz, 1829	40 a 70	S	Carnívoro (I)	0,1 a 2,0
Piaba-branca		<i>Tetragonopterus cf. argenteus</i> Cuvier, 1816	10 a 35	O	Carnívoro (I)	0,1 a 1,5
Branquinha	Curimatidae	<i>Curimata inornata</i> Vari, 1989	95 a 100	S	Iliófago	0,3 a 1,5
Perciformes						
Acará	Cichlidae	<i>Aequidens viridis</i> (Heckel, 1840)	0,2 a 150	P, O, C	Onívoro predador (II)	0,3 a 1,0
Jacundá		<i>Crenicichla cincta</i> Regan, 1905	0,4 a 230	P, O, C	Piscívoro (II)	0,5 a 1,0

A biomassa capturada nos 2.062,6 m² de área prospectada na barragem de rejeitos da Mina Sossego foi de 10.762,72 g. As áreas encobertas nos 264 lances de tarrafa variaram de 0,60 a 14,00 m², com média de 7,81 ± 4,12 m².

Dentre os vários métodos desenvolvidos a fim de se obter informações acerca dos estoques de peixes, sobretudo devido à ampla exploração da pesca, e inúmeros artificios de coleta e análise específica, tanto para os estudos biológicos das espécies, como para estudos relacionados com a dinâmica de populações, identificação dos estoques, estimativa de abundância, dentre outros (GULLAND, 1969), a utilização de tarrafas, ou redes de encobrir, para prospecção pesqueira, quando

em águas rasas e fundos de pesca planos e limpos, geralmente, têm apresentado bons resultados. (PAIVA et al., 2009). As únicas limitações sobre o emprego da tarrafa se deve ao controle de dinâmicas naturais, como condições do tempo, agitação dos corpos de água e limite de profundidade (PASQUOTTO, 2005).

A densidade média da biomassa no estrato foi de 8,38 g m⁻² ± 22,14 g m⁻², significando que o estrato apresenta uma grande heterogeneidade com relação à distribuição da biomassa na área. A biomassa total nesta área foi de aproximadamente 16.922,86 kg ± 2.752,94 kg, intervalo de confiança da média, em nível de 95% de probabilidade, ficou entre 11.527,09 e 22.318,62 kg e coeficiente de variação de 16,3%.

Tabela 3. CPUA média, estimativa da biomassa total dos estoques e participação relativa dos peixes capturadas para o estrato de 0,1 a 5,0 m de profundidade da barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, no estado do Pará, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004. / **Table 3.** Average CPUA, estimate of the total biomass of stocks and relative share of fish caught for stratum from 0.1 to 5.0 m deep in the Mina Sossego tailings dam, in Canaã dos Carajás, state of Pará, in the period from February 29 to March 6, 2004.

Nome regional	CPUA (g m ⁻²)	Biomassa total estimada (kg)	%
Piaba-branca	2,30	4.645,25	27,48
Acará	2,08	4.204,31	24,87
Piaba-vermelha	1,85	3.733,81	22,09
Piaba-olho de-fogo	1,52	3.073,21	18,18
Jacundá	0,29	589,57	3,49
Jejú	0,164	331,57	1,96
Traíra	0,161	326,10	1,93
Branquinha	0,009	19,04	0,11
Total	8,38	16.922,86	100,00

A densidade média de espécimes no estrato foi de 1,32 espécimem⁻², com desvio padrão de 4,87 espécimem⁻², significando que o estrato apresenta uma grande heterogeneidade com relação à distribuição dos espécimes na área. A quantidade total de espécimes nesta

área foi de aproximadamente 2.668.739, com um erro padrão de 605.274 espécimes, intervalo de confiança da média, em nível de 95% de probabilidade, ficou entre 1.482.402 e 3.855.076 espécimes e coeficiente de variação de 22,7%.

Tabela 4. CPUA média, estimativa dos estoques e participação relativa dos peixes capturadas em quantidade de espécimes para o estrato de 0,1 a 5,0 m de profundidade da barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, no estado do Pará, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004. / **Table 3.** Average CPUA, estimation of stocks and fish relative share captured to the layer from 0.1 to 5.0 m deep in the Mina Sossego tailings dam, in Canaã dos Carajás, state of Pará, in the period from February 29 to March 6, 2004.

Nome regional	CPUA (espécime m ⁻²)	Quantidade total estimada (espécimes)	%
Piaba-branca	0,522	1.054.452	23,93
Acará	0,072	144.832	37,39
Piaba-vermelha	0,357	721.429	17,19
Piaba-olho de-fogo	0,355	716.874	16,19
Jacundá	0,011	22.590	4,01
Jejú	0,002	3.826	0,43
Traíra	0,161	2.915	0,57
Branquinha	0,001	1.822	0,29
Total		2.668.739	100,00

O estudo revelou que a biomassa mais representativa da barragem ocorre entre as famílias Characidae e Cichlidae. A predominância dessas famílias é comumente abundante em ambientes represados, possuindo uma ampla distribuição de suas espécies em água doce, conforme observado em pesquisas ictiológicas em reservatórios e represas de vários estados do Brasil (SILVA, 2007; BRANDÃO, 2007; GODOI, 2008; SILVA-FILHO et al., 2011; BARROSO et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2014). A grande maioria dos gêneros dessas famílias constituem espécies de pequeno porte e de rápida evolução adaptativa (PEREIRA, 2010; ORTIZ, 2012).

A frequência de ocorrência das espécies é mostrada na figura 3, onde fica evidente a predominância das piabas (FO = 67,67%) que são espécies forrageiras, seguidas das predadoras (FO = 32,21%) com destaque para o acará. O número de espécies (S = 7) registrado (Tabela 5) foi relativamente baixo quando comparado às riquezas específicas obtidas em outros levantamentos conduzidos em outros reservatórios do Brasil que apresentam em média S= 30 (AGOSTINHO et al., 2007).

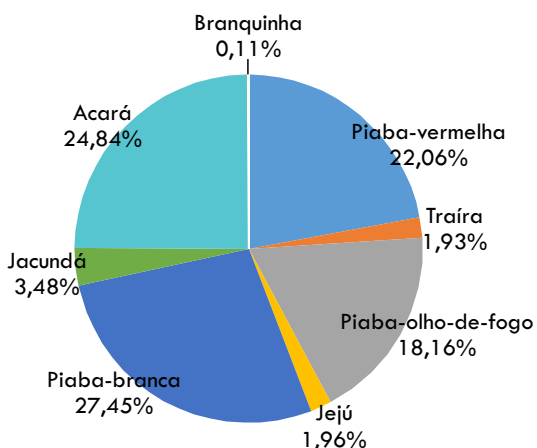


Figura 3. Frequência relativa dos peixes capturadas na barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, no estado do Pará, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004. / **Figure 3.** in the Mina Sossego tailings dam, in Canaã dos Carajás, state of Pará, in the period from February 29 to March 6, 2004.

Esse resultado pode ser atribuído a sua pequena área (2,02 km²) ao reduzido tempo de formação do reservatório (seis meses) a riqueza original antes do represamento e ao seu isolamento em relação aos outros corpos d'água da região. Algumas pequenas lagoas marginais de planícies alagadas do rio Paraná apresentaram S = 30 (OLIVEIRA et al., 2001) chegando a S = 99 no rio Mamoré na bacia Amazônica (POUILLY et al., 2004), por outro lado, Corrêa et al. (2012) estudando pequenos igarapés das bacias dos rios Maracanã e Marapanim encontraram valores de riqueza variando de S = 8 a S = 21, demonstrando grande variabilidade mesmo em ambientes não fechados.

Tabela 5. Análise ictiofaunística da barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás, no estado do Pará, no período de 29 de fevereiro a 06 de março de 2004. / **Table 5.** Ichthyofauna analysis of the Mina Sossego tailings dam in Canaã dos Carajás, state of Pará, in the in the period from February 29 to March 6, 2004.

Parâmetros		
Riqueza (S)	8	
Índice de Simpson	0,25	
Índice de Shannon	1,51	
Número de espécies	Dominantes	4
	Não-dominantes	4

As espécies de peixes de médio porte *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus* e *Crenicichla cincta* formam o principal grupo de peixes carnívoros e piscívoros da barragem. Enquanto a raridade foi a presença de uma espécie de peixe da família Curimatidae, com somente 2 exemplares dentre todas as estações ao longo do corpo da barragem. Foi observado durante as coletas, que grande quantidade de peixes se encontrava parasitado por nematóide e uma relativa frequência de peixes com deformidades.

A barragem de rejeitos da Mina Sossego em Canaã dos Carajás foi construída em virtude da captação de água de um pequeno afluente do rio Parauapebas (MAFRA; MORI, 2003). Com o progressivo acumulo das águas a montante da barragem algumas espécies de peixes encontraram um ambiente propício para o seu desenvolvimento e povoamento na nova bacia que se formava. Esse ambiente favorável possibilitou em curto período, cerca de seis meses, um tipo de explosão demográfica das espécies forrageiras de ciclo curto, primeiro elo da cadeia trófica que se formava, e em seguida um crescimento das populações das espécies predadoras. Esse ambiente favorável se manteve até a entrada em funcionamento da usina de processamento dos minérios da Mina Sossego, quando os rejeitos começaram a ser despejados na barragem para decantação.

De acordo com Esteves e Aranha (1999) a diversidade das espécies está diretamente relacionada com as características distintas de diferentes ambientes aquáticos, habitat e drenagem local. Geralmente as condições impostas por uma barragem tornam as comunidades ictiológicas instáveis e gradativamente mais simples, representadas por espécies de pequeno porte, sedentárias e com alta proliferação, sendo as espécies migradoras as mais afetadas (AGOSTINHO et al., 2007). Neste contexto a alimentação dos peixes está estritamente relacionada ao processo de colonização, o ambiente represado apresenta alterações nas fontes de alimentos, causando mudanças temporárias nas cadeias alimentares (HAHN; FUGI, 2007).

A morfometria das áreas de captação, vazão, padrão de circulação, profundidade, área, desenho da barragem e os procedimentos operacionais são algumas das variáveis que afetam a estrutura e a dinâmica das comunidades bióticas em reservatórios. Essas variáveis tornam cada reservatório uma entidade particular para cujo manejo são requeridas informações localizadas (WEITHMAN; HAAS, 1982).

Nos reservatórios, a exemplo de outros ambientes naturais as comunidades tiveram tempo e oportunidade de evoluir no sentido de compartilhar os recursos disponíveis, o que resulta em sistemas complexos e eficientes (NOBLE, 1980). Nesses, o nível de estabilidade alcançado pode ser tal que dispense um manejo intensivo, mesmo que seriamente afetado. Já os reservatórios artificiais são recentes e suas comunidades mostram notáveis alterações estruturais em relação às que lhes deram origem. Verifica-se, durante o processo de colonização, a depleção de algumas populações, para as quais as novas condições são restritivas, e a explosão de outras, que têm no novo ambiente condições

favoráveis, geralmente transitórias, para manifestar seu potencial de proliferação (AGOSTINHO et al., 1992). Entre as espécies de peixes, a depleção populacional afeta principalmente as de maior porte, geralmente de hábito migratório, alta longevidade e baixo potencial reprodutivo. Já a proliferação massiva, é constatada entre as espécies de pequeno porte, sedentárias, com alto potencial reprodutivo e baixa longevidade (r-strategistas) e para as quais a disponibilidade alimentar é elevada (AGOSTINHO, 1995).

5. Conclusão

O estudo realizado possibilitou a determinação da biomassa e o levantamento da ictiofauna capturada por tarrafa na barragem dos rejeitos da Mina Sossego, indicando as espécies de importância alimentar humana e espécies de maior abundância na área de estudo.

A instabilidade do novo ambiente da barragem da Mina Sossego, fruto não apenas do impacto inicial do represamento, mas também de perturbações não cíclicas produzidas pela operação da barragem ou por outras ações antropogênicas durante o processo de instalação de equipamentos, torna as comunidades instáveis e gradativamente mais simples, como foi demonstrado.

6. Referências Bibliográficas

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO-JÚNIOR, H. F.; BORGHETTI, J. R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. **Revista UNIMAR**, v. 14 (Suplemento), p. 89-107, 1992.
- AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. The High River Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. In: **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 1995. p. 59-103.
- ALVES, C. B.M.; GODINHO, A. L.; GODINHO, H.P.; TORQUATO, V. C. A ictiofauna da Represa de Itutinga, Rio Grande (Minas Gerais - Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 1, p. 121-129, 1998.
- BARROSO, A. S.; OLIVEIRA A. S.; ALVES, M. S. S.; VARELA, E. S.; HASHIMOTO, D. T.; ALVES, A. L. Composição da ictiofauna em canal de irrigação no rio Caiapó, Tributário do rio Araguaia (Tocantins). **Revista Integralização Universitária**, v. 7, n. 9. p. 181-186, 2013.
- BRANDÃO, H. **A ictiofauna da represa de salto grande (médio rio Paranapanema-SP/PR): Composição, estrutura e atributos ecológicos**. 2007, 67 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Botucatu, 2007.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal - Manual de identificação**. Brasília: Embrapa, 1999.
- CORRÊA, J. M.; GERHARD, P.; FIGUEIREDO, R. O. Ictiofauna de igarapés de pequenas bacias de drenagem em área agrícola do Nordeste Paraense, Amazônia Oriental. **Ambi-Agua**, v. 7, n. 2, p. 214-230, 2012.
- COSTA, I. D.; FREITAS, C. E. C. Trophic ecology of the ichthyofauna of a stretch of the Uruçu River (Coari, Amazonas, Brazil). **Limnologia Brasiliensis**, v. 25, n. 1, p. 54-67, 2013.
- CUNICO A. M., GRAÇA, W. J., VERÍSSIMO S. e BINI L. M. Influência do nível hidrológico sobre a assembleia de peixes em lagoa sazonalmente isolada da planície de inundação do alto rio Paraná. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 2, p. 383-389, 2002.
- DABÉS, M. B. G. S.; SANTOS, G. B.; RATTON, T. F.; MEDEIROS, G. R. Estudo da ictiofauna na Barragem do Rio Juramento, Juramento/MG, Brasil. **Unimontes Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2001.
- DUARTE, A. P. **Classificação das barragens de contenção de rejeitos de mineração e de resíduos industriais no estado de Minas Gerais em relação ao potencial de risco**. 2008, 114 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG, Belo Horizonte, 2008.
- ESTEVES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: **Ecologia de peixes de riachos**. Série Oecologia Brasiliensis, v. VI. Rio de Janeiro: PPG-UFRRJ, 1999. p. 157-182.
- FERRERA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S.; SANTOS, G. M. **Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará**. Brasília: IBAMA, 1998.
- FURTADO-JUNIOR, I.; TAVARES, M. C. S.; BRITO, C. S. F. Avaliação do potencial de produção de peixes, com rede-de-arrasto de parelha, na plataforma continental da região norte do Brasil (área de pesca do camarão-rosa). **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, v. 3, n. 1, p. 135-146, 2003a.
- FURTADO-JUNIOR, I.; TAVARES, M. C. S.; BRITO, C. S. F. Avaliação do potencial de produção de peixes e camarões, com rede-de-arrasto de fundo, na plataforma continental da região norte do Brasil (área de pesca do camarão-rosa). **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, v. 3, n. 1, p. 147-161, 2003b.
- GALVIS, G.; MOJICA, J. I.; CAMARGO, M. **Peces del Catatumbo**. Santafé de Bogotá: Asociación Cravo Norte, 1997.
- GERY, J. **Characoids of the World**. Neptune City: TFH Publications Inc. Ltd., 1977.
- GIRODO A. C. Mineração. In: **Projeto Apa Sul RMBH estudos do meio físico: área de proteção ambiental da região metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: CPRM/SEMAD/CEMIG, v. 2, 2005.
- GODOI, D. S. **Diversidade e hábitos alimentares de peixes de afluentes do rio Teles Pires, drenagem do rio Tapajós, Bacia Amazônica**. 2008, 91 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Jaboticabal, 2008.
- GULLAND, J. A. **Manual of methods for fish stock assessment, Part 1. Fish population analysis**. FAO Manual in Fisheries Science. n. 4. Roma: FAO, 1969.
- HAHN, N. S.; FUGI, R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: Alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 4, p. 469-480, 2007.
- KULLANDER, S. O. **Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Peru**. Stockholm: Swedish Museum of Natural History, 1986.
- LIZAMA, M. A. P.; TAKEMOTO, R. M. Relação entre o padrão de crescimento em peixes e as diferentes categorias tróficas: uma hipótese a ser testada. **Acta Scientiarum**, v. 22, n.2, p. 455-463, 2000.
- MAFRA J. M. Q.; MORI R. T. Saprofitos compactados na construção de barragens de terra e enrocamento: O caso da barragem do Sossego. In: XXV Seminário Nacional de Grandes Barragens, 12-15 out. 2003, Salvador, **Anais...Salvador: Comitê Brasileiro de Barragens**, 2003. p. 1-18.
- MILLS, D.; VEVERS, G. **The Tetra encyclopedia of freshwater tropical aquarium fishes**. New Jersey: Tetra Press, 1989.
- NASCIMENTO, W. S.; BARROS N. H. C.; ARAÚJO A. S.; GURGEL LL.; CANAN, B.; MOLINA W. F.; ROSA R. S.; CHELLAPPA S. Composição da ictiofauna das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p. 126-131, 2014.
- NELSON, J. S. **Fishes of the world**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.
- NOBLE, R. L. Management of lakes, reservoirs, and ponds. In: **Fisheries management**. Oxford: Blackwell Scientific, 1980. p. 265-295.
- OLIVEIRA, E. F.; LUIZ, E. A.; AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECÍLIO, E. Fish assemblages in littoral areas of the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 369-376, 2001.
- ORTIZ, R. J. **Características espermáticas na subfamília Cichlinae (Perciformes: Cichlidae) e suas implicações filogenéticas**. 2012, 77 f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Botucatu, 2012.
- PAIVA, M. V. C.; SILVA, J. B.; FERNANDES, J. G. Estuário do rio Timbó - PE: territorialidade da pesca e impactos ambientais. **Revista de Geografia**, v. 26, p. 185-199, 2009.
- PASQUOTTO, V. F. **Pesca artesanal no Rio Grande do Sul: Os pescadores de Lourenço do Sul e suas estratégias de reprodução social**. 2005, 164 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRRG, Porto Alegre, 2005.
- PEREIRA, T. N. A. **Filogenia das espécies de Deuterodon Eigenmann, 1907, (Characiformes: Characidae), um gênero de lambaris da Mata Atlântica**. 2010, 264 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista/UNESP, Botucatu, 2010.
- PLANQUETTE, P.; KEITH, P.; LE BAIL, P. Y. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane**. Tome 1. Collection du Patrimoine Naturel Volume 22, Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 1996.
- POUILLY, M.; YUNOKI, T.; ROSALES, C.; TORRES, L. Trophic structure of fish assemblages from Mamoré River floodplain lakes (Bolivia). **Ecology of Fresh water Fish**, v. 13, n. 4, p. 245-257, 2004.
- SANTOS, G. M.; MÉRONA, B.; JURAS, A. A.; JÉGU, M. **Peixes do baixo rio Tocantins**. Brasília: Eletronorte, 2004.
- SILVA, R. N. L. **Monitoramento da ictiofauna do rio Jamari a montante e jusante da UHE de Samuel - RO**. 2007, 204 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Rondônia/UFRO, Porto Velho, 2007.
- SILVA-FILHO, E. G.; SANTANA, F. M. S.; SEVERI, W. Ictiofauna do reservatório de Duas Unas, bacia do rio Jabo, Pernambuco: resultados preliminares da composição e estrutura da assembleia. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 351-361, 2011.
- SILVANO, R. A. M.; OYAKAWA, O. T.; AMARAL B. D.; BEGOSSI, A. **Peixes do alto Rio Juruá (Amazonas, Brasil)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- STAWIKOWSKI, R.; WERNER, U. **Die Buntbarsche Amerikas**, Band 1. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1998.
- VAL, A. L.; ALMEIDA-VAL, V. M. F. **Peixes da Amazônia e seu ambiente: aspectos fisiológicos e bioquímicos**. Berlin: Springer-Verlag, 1995.
- WEITHMAN, A. S.; HAAS, M. A. Socioeconomic value of the trout fishery in Lake Taneycomo, Missouri. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 111, n. 2, p. 223-230, 1982.