



Avaliação do desembarque de *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) na área de influência da usina hidrelétrica de Tucuruí, Pará, Brasil

Landing assessment of *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) in the área of the Tucuruí Dam, Pará, Brazil

Jossandra Carvalho da Rocha PINHEIRO^{1*}; Israel Hidenburgo Aniceto CINTRA²; Kátia Cristina de Araújo SILVA² & Gleidison da Silva SOUZA¹

¹Instituto Sociambiental e dos Recursos Hídricos, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

²Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará - Ideflor-Bio

*Email: jossandrapinheiro@gmail.com

Recebido em 1 de setembro de 2015

Resumo - A pesca na área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí é a principal atividade econômica, o que gera alimento, emprego e renda para pescadores da região. Neste cenário, a jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) se destaca como uma das principais espécies desembarcadas. Foram analisadas séries temporais de dados de desembarque (do período de 2000 a 2008) de jatuarana-escama-grossa. A espécie é capturada nas três subáreas de influência da UHE Tucuruí durante o ano todo, sendo a montante responsável pela maior produção desembarcada. Picos de produção foram verificados nos meses de maio, junho e outubro, na subárea a montante, de maio a agosto no reservatório e em janeiro e de maio a junho, na subárea a jusante. O principal porto de desembarque de jatuarana-escama-grossa está localizado no município de Itupiranga, que fica a montante da UHE Tucuruí. Considerando que a tendência da produção anual desembarcada está aumentando continuamente na subárea a montante, é reforçada a necessidade de implementar infraestrutura local, visando essa pescaria e trabalhar regras de ordenamento da pescaria na área.

Palavras-Chave: UHE Tucuruí, pesca artesanal, unidade de conservação.

Abstract - The fishing in the reservoir's influence area of Tucuruí's hydroelectric power station is the main economic activity, which provides food, employment and income for local fishermen. In this scenario, the jatuarana thick scale, *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) stands out as one of the leading species landed there. Time series of landing data were analyzed (from 2000 to 2008) of jatuarana thick scale. The species is captured in all three sub-areas of Tucuruí's hydroelectric station throughout the year, being the upstream responsible for the highest landed production. Production peaks were observed in May, June and October in upstream sub-area, from May to August in the reservoir and in January and from May to June in the Downstream sub-area. The main landing port of Jatuarana thick scale is located in Itupiranga county, which is upstream of Tucuruí's hydroelectric station. Considering that the tendency of annual production landed is continuously increasing in upstream sub-area, the need to implement local infrastructure is enhanced, aiming in the fishery and in the work of fishery planning rules in the area.

Keywords: Tucuruí's reservoir, fishing widget, protected area.



Introdução

Dentre as atividades extrativistas realizadas historicamente pelo homem na Amazônia, a pesca é a que envolve diretamente ou indiretamente o maior contingente populacional da região (Fabr e & Alonso, 1998). Dada   riqueza  tica, o “livre acesso” aos recursos pesqueiros, essa importante atividade econ mica   responsável por fornecer alimento e renda   popula o regional, e gera renda bruta anual estimada em torno de 200 milhões de dólares (Petrere-Júnior, 1992) e fundamenta o desenvolvimento de numerosas atividades econ micas, sociais e culturais na Amazônia.

No entanto, esse contexto   na maioria das vezes avaliado a partir de dados de produ o dos maiores centros urbanos e sobre as principais espécies tidas como os mais importantes recursos pesqueiros da região, havendo pouca informa o sobre a produ o e a avalia o desembarcada nos locais mais distantes e sobre espécies de importância local (Gonçalves & Batista, 2008).

O Estado do Pará   o segundo maior produtor de pescado do Brasil, com a produ o de 153.332,3 t, o que representa 10,7% da produ o nacional (MPA, 2011). Nesse contexto, o reservatório formado pelo fechamento da barragem da Usina Hidrelétrica de Tucuruí - UHE Tucuruí, instalado no canal principal de drenagem do rio Tocantins, na região central do Estado do Pará (3 43' e 5 15'S; 49 12' e 50 00'W), em um local onde a atividade pesqueira sempre desempenhou um papel relevante, tornou o empreendimento uma das obras de maior impacto sobre o meio aquático da região (Mérona, Juras, Santos & Cintra, 2010).

A pesca na área de influência da UHE Tucuruí  , atualmente, uma atividade de elevada importância social e econ mica para os municípios situados   montante e   jusante da barragem, movimentando cerca de R\$ 4,2milh es/ano (Boonstra, 1993), (Camargo & Petrere Júnior, 2004), além desse fator, muitos empregos são gerados por esta atividade, com a atua o de cerca de 25.000 pescadores, o que representa uma popula o humana de aproximadamente 200.000 pessoas dependentes, direta ou indiretamente dessa atividade na região. Devido   oportunidade gerada pela alta produ o de pescado no reservatório, muitos desses pescadores entraram na atividade depois da forma o do reservatório e 70% deles se dedicam exclusivamente a pesca (Cintra et al., 2007). Como se não fosse o bastante, parte da área de influência da UHE Tucuruí, desde 2002, está sobreposta ao Mosaico de Unidades de Conserva o Estadual, formado por uma área de Prote o Ambiental - APA e duas Reservas de Desenvolvimento Sustentável - RDS (APA Lago de Tucuruí, RDS Alcobaça e RDS Pucuru -Arar o).

Cintra, Juras, Andrade & Ogawa (2007) relatam que as principais espécies capturadas na área de influência da UHE Tucuruí são: mapará *Hypophthalmus marginatus* (Valenciennes,



1840); pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840); tucunaré *Cichla monoculus* Spix & Agassiz, 1831; curimatá *Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829; jatuarana-escama-grossa *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794); acará-tinga *Geophagus proximus* (Castelnau, 1855); branquinhas *Curimata inornata* Vari, 1989 e *Curimata vittata* (Kner, 1858); piaus *Schizodon vittatum* (Valenciennes, 1849), *Anostomoides laticeps* (Eigenmann, 1912) e *Laemolyta petiti* Géry, 1964; jaraqui *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) e camarão regional *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).

Neste contexto o presente trabalho visa avaliar o desembarque da jatuarana-escama-grossa na área de influência da UHE Tucuruí, com o objetivo de fornecer informações que permitam aos gestores da área a detecção de tendências de produção da espécie, para subsidiar sistema produtivo que aperfeiçoem o manejo da pesca da espécie na área, reduzindo assim a probabilidade de esgotamento do recurso e evitando que tomadas de decisões sejam efetuada por meio de projeção dos dados.

Material e Métodos

A UHE Tucuruí está localizada no canal principal do rio Tocantins, Pará (03° 49' 54,00"S e 49° 38' 48,00"W), no município de Tucuruí (Figura 1). A área de influência da UHE Tucuruí está dividida em três subáreas: 1. Montante: localizada acima da porção terminal do reservatório e ao início do leito normal do rio Tocantins, abrangendo os municípios de Marabá e Itupiranga; 2. Reservatório: zona de inundação, onde não existe o fluxo normal do leito do rio, compreendendo as áreas de desembarque localizadas em Nova Ipixuna, Jacundá, Goianésia do Pará, Novo Repartimento, Breu Branco e Tucuruí e 3. Jusante: trecho abaixo da barragem da UHE Tucuruí, abrangendo uma parte do município de Tucuruí e os municípios de Baião, Mocajuba, Cametá e Limoeiro do Ajuru (Juras, Cintra & Ludovino, 2004).

Os dados analisados são oriundos do Programa de Pesca e Ictiofauna da Eletronorte, com coleta de dados nos seguintes portos de desembarque: A jusante: Cametá, Mocajuba, Baião, Tucuruí (Mercado Municipal) e Limoeiro do Ajuru; Reservatório: Tucuruí (Porto do Km 11) e Jacundá (Porto novo e Santa Rosa); e Montante: Itupiranga e Marabá, durante o período de 2000 a 2008.

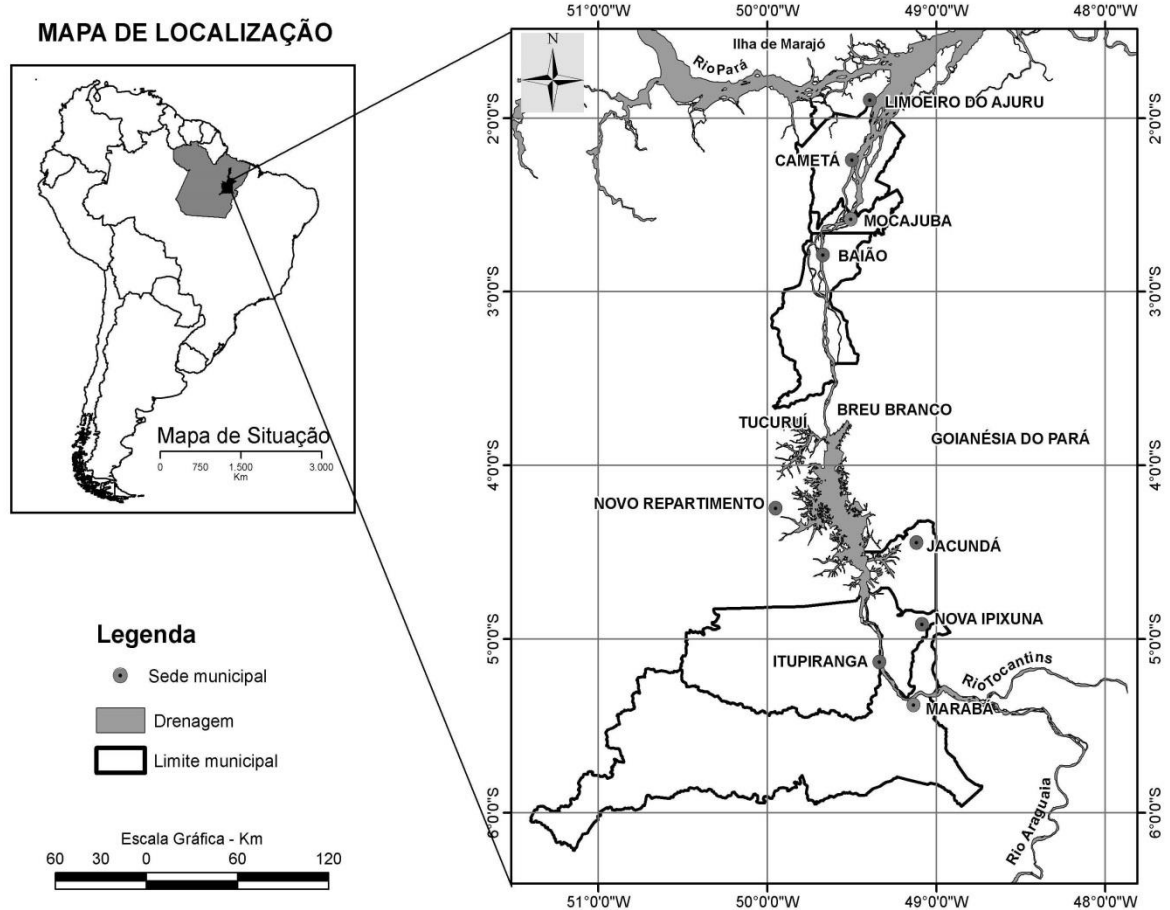


Figura 1. Localização da área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará.

Os dados foram submetidos à estatística descritiva, para cálculo de média e desvio padrão (\pm) e para verificar a existência ou não de sazonalidade ao longo do ciclo anual da série temporal dos dados de desembarques, foi aplicado um teste H de Kruskal-Wallis para testar as seguintes hipóteses H_0 : Não há diferença entre os meses, dentro de cada ano (não há sazonalidade) e H_1 : Há diferenças significativas entre os meses (existe sazonalidade) (Ayes, M., Ayres-Junior, M., Ayres, D.L. & Santos, 2007), de acordo com a fórmula, segundo Levin (1987):

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{(R_j)^2}{n_j} - 3(N+1)$$

Onde:

N = nº total de observações

k = número de amostras ($k = 12$ meses)

n_j = tamanho da amostra de cada coluna k

R_j = soma dos postos associados à j -ésima amostra (coluna).

Para verificar a existência de tendência na série temporal dos dados de desembarques, foi aplicado o teste do coeficiente de correlação de Spearman, onde foram formuladas as seguintes hipóteses: H_0 (hipótese de nulidade): as duas variáveis (R_t e t) não são relacionadas em N , isto é,



não existe tendência na série; e H_1 (hipótese alternativa): as duas variáveis se relacionam em N , isto é, há tendência na série. Os resultados foram obtidos por meio da equação de Morettin (2004):

$$T_3 = \sum_{t=1}^N [R_t - t]^2$$

$$\rho = 1 - \frac{6T_3}{N(N^2 - 1)}$$

Onde:

Z_t = valor da série

R_t = o posto de Z_t

t = são postos naturais dos instantes de tempo

No entanto, quando o número de observações é grande ($N > 10$), o valor tem distribuição t de student, com grau de liberdade $gl = N - 2$, e a significância de um valor obtido de ρ , sob a hipótese de nulidade, pode ser comprovada através de Siegel (1993):

$$t_{\text{cal}} = \rho \sqrt{\frac{N - 2}{1 - \rho^2}}$$

Resultados

Em relação às análises dos dados de desembarque da jatuarana-escama-grossa no período de 2000 a 2008, constatou-se que a captura dessa espécie ocorre em todas as subáreas de influência da UHE Tucuruí e durante o ano todo, com a produção de 1.608,97 toneladas (t) para todo o período estudado. A subárea a montante concentrou 85,2% (1.370,33 t) de toda a produção desembarcada na área de influência da UHE Tucuruí, sendo estatisticamente significativa a produção na subárea montante.

No que se refere a sazonalidades entres os meses durante um ciclo anual, o teste H de Kruskal-Wallis demonstrou existir diferença significativa estatisticamente entres os meses nas três subáreas da série temporal analisada, com $\chi^2_{(11;0,05)} = 19,68$, e $H_{\text{montante}} = 42,60$, $H_{\text{reservatório}} = 52,82$ e $H_{\text{jusante}} = 24,65$. Na subárea a montante, em geral ocorrem dois picos de produção, sendo um no período de maio a junho e outro no mês de outubro. Essa observação só foi diferente nos anos de 2002 e 2003, onde o segundo pico de produção teve início no mês de setembro e se estendeu até outubro. No ano de 2004, o pico de produção ocorreu nos meses de março e abril. No reservatório ocorrem picos de produção variável, concentrando-se do mês de maio a agosto. E na subárea a jusante, verificou-se dois picos de produção, um no mês de janeiro e outro nos meses de maio e junho, com exceção do ano de 2005, que o primeiro pico se estendeu até o mês de fevereiro e no ano de 2008, que apresentou um pico de produção no mês de setembro (Tabela 1).



Tabela 1. Produção (kg) de *H. unimaculatus* desembarcada na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no período de 2000 a 2008.

Montante – Produção em Kg												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2000		1006	1113	3457	24263	24685	11799	14187	21636	28952	10847	4270
2001	2241	1466	2094	6673	53617	45704	24301	23501	21990	27941	7828	7144
2002	8101	8050	1196	10547	46325	33421	31025	29942	48726	58956	9902	6133
2003	3211	6646	11236	19548	81744	49532	33459	25259	47863	63060	22118	14668
2004	6367	2326	20049	10062	262	1775	634	329			185	
2005				160	11061	16678	3891	2755	2945	8678	83	
2006				120	13034	25098	6244	7454	2335	9011	777	
2007				1669	45204	2633	857	4641	2620	11094	1954	
2008				277	11057	36288	3554	13767	15039	22812	2672	
Reservatório – Produção em Kg												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2000		1508	575	1697	2301	6838	1187	2986	240	669	118	
2001			1033	1373	1526	3044	1435	1634	873	845		
2002			470	1581	2329	412	315	56	61	127		
2003		17	729	584	3492	1335	1342	345	200	56		
2004			1741	1510								
2005			487	808		237	390	488		582	214	
2006			504	1605	1436	1336	1504	1822	1152	1750	497	
2007			813	1967	802	1918	2771	809	2355	2029		
2008			3598	10856	2505	1778	7456	14958	8325	3925		
Jusante – Produção em Kg												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2000	3297	194			1354	2649	684	782	284	460	797	1079
2001	2453	1260	1240	1189	3140	1769	2102	1555	1867	1282	97	428
2002	700	155	330	475	3605	2132	560	1217	1613	2088	1165	1420
2003	2863	1029	273	105	3195	1527	891	952	1221	1595	656	739
2004												
2005	3477	3468	1756	554	2322	2717	1171	812	1121	1693	969	1221
2006	1985	690	511	559	724	2656	1607	630	740	661	500	74
2007	758	124	267	279	1716	606	390	319	205	395	175	208
2008	663	723	1076	435	1445	1126	537	697	2639	1148	639	721

O volume médio de *H. unimaculatus* desembarcada na subárea montante foi de 12,7 t/mês ($\pm 16,6$), com valor máximo de 81,7 t no mês de maio de 2003, onde a produção total



desembarcada foi de 401.490 t, sendo que a subárea a montante contribui com 94,2% dessa produção anual. No reservatório, a média mensal foi de 1,2 t/mês ($\pm 2,2$), com valor máximo de 15 t no mês de agosto de 2008, e na subárea a jusante a média foi de 1,0 ton/mês ($\pm 0,9$) e máxima de 3,6 t no mês de maio de 2002.

A tendência de aumento na produção da jatuarana-escama-grossa foi considerada estatisticamente significativa apenas na subárea a montante ($t_{\text{cal (montante)}} = -4,11 > t_{\text{tab}} = 1,98$), uma vez que nas subáreas do reservatório e a jusante, a tendência de aumento na produção não foi significativa ($t_{\text{cal (reservatório)}} = 1,14 < t_{\text{tab}} = 1,98$ e $t_{\text{cal (jusante)}} = -1,54 < t_{\text{tab}} = 1,98$) (Figura 2).

O município de Itupiranga (montante) se destacou por apresentar o maior volume de produção desembarcada de *H. unimaculatus*. Já na subárea do reservatório e da jusante, destacaram-se os portos de desembarque do município de Tucuruí: Porto do Km 11 e Mercado Municipal (Tabela 2).

Tabela 2. Produção anual (kg) por porto de desembarque de *H. unimaculatus* por subárea (montante, reservatório e jusante da UHE Tucuruí) no período de 2000 a 2008.

Porto de desembarque/subárea	Produção – Kg/ano								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Montante	146802	224500	292234	378344	41989	46251	64073	70672	105466
Marabá	67398	83270	68772	34669	0	4836	4456	5484	21939
Itupiranga	79404	141230	223462	343675	41989	41415	59617	65188	83527
Reservatório	18119	11763	5351	8100	3251	3206	11606	13464	53401
Santa Rosa	0	407	0	0	0	0	2795	552	17308
Porto Novo	439	0	0	0	0	0	0	0	7300
Porto do Km 11	17680	11356	5351	8100	3251	3206	8811	12912	28793
Jusante	11580	18382	15460	15046	0	21281	11337	5442	11849
Mercado municipal	7380	9590	10501	12156	0	15070	8861	3870	7487
Baião	2466	4523	2642	1980	0	1327	1103	545	2897
Mocajuba	1667	4252	2317	910	0	1403	685	670	980
Cametá	67	17	0	0	0	3293	0	13	0
Limoeiro do Ajuru	0	0	0	0	0	188	688	344	485

Discussão

O represamento de um rio altera as características físicas e químicas, a velocidade da água, os microhabitats e as fontes de alimento, ocasionando mudanças na composição e abundância de espécies, com a proliferação excessiva de algumas e redução ou mesmo eliminação local de outras espécies (Hahn, Agostinho, Gomes & Bini, 1998); (Agostinho, Gomes & Pelicice, 2007). No presente estudo, verificou-se que a espécie ocorreu nos três ambientes, inclusive na área



do reservatório, onde predominam as características lênticas, o que diferiu na área da UHE Balbina - AM, que antes instalação da barragem as espécies da família Hemiodontidae estavam presentes em todos os ambientes da área de influência, e após a instalação da barragem, a jatuarana-escama-grossa teve sua distribuição restrita à região a jusante, onde as características lóticas predominam (Silva, Ferreira & Deus, 2008).

O comportamento da jatuarana-escama-grossa nesse estudo comprovou o caráter oportunista que essa espécie tem em relação a sua estratégia alimentar, pelo fato de utilizarem os recursos disponíveis no ambiente (Mérona, Santos & Almeida, 2001); (Claro Jr, Ferreira, Zuanon, & Araújo-Lima, 2004), e manter sua distribuição na área, mesmo muitos anos após a instalação da UHE Tucuruí.

Além das mudanças associadas ao fluxo da água, a formação do reservatório transforma o ambiente terrestre em aquático, o que proporciona a entrada de material de origem terrestre durante a fase de enchimento, principalmente de vegetais e invertebrados, que se tornam recursos alimentares importantes para os peixes (Crippa & Hahn, 2006). No caso de Tucuruí, mais de 88% da área inundada pelo reservatório não foi desmatada, formando os paliteiros nas regiões marginais (Fearnside, 1997), sendo os locais preferências da espécie em estudo.

Embora a plasticidade alimentar seja uma característica da maioria dos peixes, os de hábito alimentar especializado podem encontrar restrições (queda na abundância do alimento principal) ou favorecimento (aumento do alimento principal) em ambientes impactados (Ferreira, 1984), (Santos, 1995), (Benedito-Cecílio & Agostinho, 1999), (Casemiro, Hahn & Rangel, 2003), (Hahn & Fugi, 2007) e (Mol, Mérona, Ouboter & Sahdew, 2007). No entanto, as espécies com alta capacidade em adaptar sua alimentação diante dos itens de maior disponibilidade no local, apresentam mais chances de colonizarem com sucesso o novo ambiente. Foi o que ocorreu com a *Hemiodus unimaculatus*, no reservatório de Balbina, rio Uatumã – AM, que apresentou a maior amplitude de nicho alimentar dentre as espécies analisadas (Silva, Ferreira & Deus, 2008) e o que indicam os resultados desse estudo, é o que está ocorrendo com a subárea a montante da UHE Tucuruí.

As espécies da família Hemiodontidae possuem o hábito alimentar onívoro (Holanda, 1982), e foi constatado por Mérona, Santos & Almeida (2001), que antes do fechamento da UHE Tucuruí, a *H. unimaculatus* pertencia ao grupo alimentar dos detritívoros, e que logo após a barragem, passou a pertencer a dois grupos alimentares distintos, macrofitófagos na subárea jusante e onívoro no reservatório. Esse fato comprova mais uma vez a plasticidade trófica da espécie de se adaptar em ambientes impactados.



Com relação a produção desembarcada por subárea, os resultados desse trabalho estão de acordo com Mérona, Juras, Santos & Cintra, (2010), que constataram que a zona à montante do reservatório pode ter sido favorecida pela presença do lago de represa, pois a contribuição das diferentes zonas se inverteu em relação à situação que se observava na fase de pré-fechamento (1981), quando a jusante contribuía, com 85% da produção total, e passou a ser a menos produtiva, enquanto surgia uma produção elevada na zona do reservatório e à montante, com uma captura diversificada, com a maior participação da branquinha-baião, *Brycon* sp., jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1849), mapará, pacu, curimatá, aracus e jatuarana.

Segundo Mérona, Juras, Santos & Cintra (2010), o reservatório e à montante apresentaram variações sazonais, mínimas durante o período de novembro a fevereiro (defeso), voltando a subir durante o resto do ano, sendo esse aumento particularmente nítido na área à montante da barragem com picos em junho e em outubro, o que pode ser atribuído à passagem de peixes migradores, que é o caso da espécie em estudo. O pico de produção no mês de outubro, também foi verificado na produção pesqueira no rio Tocantins, na área do reservatório de Peixe Angical - TO, que antes da instalação da barragem, os maiores valores eram verificados nos meses de outubro, fevereiro e a partir de abril (Pelicice, Okama, Oliveira & Silva, 2009).

O período de defeso (determinado por instrução normativa do Ministério do Meio Ambiente), que é de 1º de novembro a 28 de fevereiro, foi estabelecido nessa época, pois corresponde ao início da enchente, período considerado favorável à pesca, particularmente a dos peixes migradores, no entanto, por essa mesma razão, a fim de preservar os estoques foi implementada essa medida de ordenamento. Nesse período, fica proibido o uso de malhadeiras, provocando a limitação das atividades pesqueiras, logo ocorre uma baixa produção no reservatório e à sua montante onde as malhadeiras constituem o apetrecho mais usado, pois na área à jusante da represa, a diversificação das técnicas usadas permitiu que a produção pesqueira não sofresse variações muito bruscas ao longo do ano Mérona, Juras, Santos & Cintra (2010).

No que se refere a produção, esse estudo indicou uma produção crescente, corroborando que a evolução da produção de peixes nesse reservatório, não seguiu o padrão geralmente observado em represas, onde na maioria dos casos, as populações de peixes sofrem um grande aumento nos primeiros anos de formação do lago e posteriormente uma acentuada queda, e na sequência, produções cada vez menores (Ita, 1978) e (Mérona, 2002). Para Cintra, Juras, Andrade & Ogawa (2007), em uma análise para a mesma área, eles atribuíram esse comportamento ao menor volume de água no reservatório, provocado pelo menor índice pluviométrico na região.

O porto de desembarque responsável por receber o maior volume de *H. unimaculatus* foi o do município de Itupiranga, o que pode ser atribuído ao fato de ter sido registrado o maior



percentual de atravessadores e 64% dos caminhoneiros atuantes (considerados os principais compradores de pescado dos atravessadores), além do município contar com 2 fábricas de gelo. E levando em consideração que a espécie se deteriora rapidamente e possui fragilidade muscular, sendo conservada inteira em caixas isotérmicas, durante as pescarias, imersa em uma mistura de gelo em escama e água, a presença desse insumo básico para a pescaria pode ser relevante na escolha do porto de desembarque (Cintra, Silva, Tenório & Ogawa, 2009).

Conclusões

A tendência de aumento estatisticamente significativa na subárea montante, reforça a necessidade de implementar infraestrutura local adequadas para o desembarque e armazenamento da espécie alvo desse estudo, assim como necessita da implementação de medidas de ordenamento, visando à sustentabilidade da pesca da jatuarana-escama-grossa na área de influência da UHE Tucuruí.

Referências

- Agostinho, A.A., Gomes, L.C. & Pelicice, F.M. (2007). *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: EDUEM.
- Ayres, M., Ayres-Junior, M., Ayres, D.L. & Santos, A.A.S. (Eds.) (2007). *BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá.
- Benedito-Cecilio, E. & Agostinho, A.A. (1999). Determination of patterns of ichthyofauna co-occurrence in the Paraná river Basin, area of influence of the Itaipu Reservoir. *Interciencia*, 24(6): 360-365.
- Boonstra, T.E. (1993). Commercialization of the Tucuruí Reservoir Fishery in the Brazilian Amazon. *TDC Newsletter*, 28:1-4.
- Camargo, S.A.F. & Petrere-Júnior, M. (2004). Análise de risco aplicada ao manejo precaucionário das pescarias artesanais na região do reservatório da UHE - Tucuruí (Pará, Brasil). *Acta Amazonica*, 34(3): 473-485.
- Casemiro, F.A., Hahn, N.S. & Rangel, T.F.L.V. (2003). Diet and trophic ecomorphology of the silverside, *Odontesthes bonariensis*, of the Salto Caxias reservoir, rio Iguaçu, Paraná, Brazil. *Neotropical ichthyology*, 1(2): 127-132.
- Cintra, I.H.A., Aviz, J.S., Carvalho, R.C.A., Juras, A.A., Teshima, P.R. & Ogawa, M. (2007). A cadeia produtiva da pesca artesanal na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, 7(1): 97-114.



- Cintra, I.H.A., Juras, A.A., Andrade, J.A.C. & Ogawa, M. (2007). Caracterização dos desembarques pesqueiros na área de influência da usina hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará, Brasil. *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, 7(1): 135-152.
- Cintra, I.H.A., Juras, A.A., Silva, K.C.A., Tenório, G.S. & Ogawa, M. (2009). Apetrechos de pesca utilizados no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil). *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, 9(1): 67-79.
- Claro-Jr., L.H., Ferreira, E.J.G., Zuanon, J.S. & Araújo-Lima, C.A.R.M. (2004). O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central Brasil. *Acta Amazonica*, 34(1):133-137.
- Crippa, V.E.L. & Hahn, N.S. (2006). Use of resources by the fish fauna of a small reservoir (Rio Jordão, Brazil) before and shortly after its filling. *Neotropical ichthyology*, 4(3): 357-362.
- Fabré, N.N. & Alonso, J.C. (1998). Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância pra as populações ribeirinhas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zool.*, 14(1): 19-55.
- Fearnside, P. M. (1999). Social Impacts of Brazil's Tucuruí Dam. *Environmental Management*, 24(4):483-495.
- Ferreira, E.J.G. (1984). Ictiofauna da represa hidrelétrica de Curuá-Una, Santarém, Pará. II – Alimentação e hábitos alimentares das principais espécies. *Amazoniana*, 9(1): 1-16.
- Gonçalves, C. & Batista, V.S. (2008). Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 38(1): 135-144.
- Hahn, N.S. & Fugii, R. (2007). Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. *Oecologia Brasiliensis*, 11(4): 469-480.
- Hahn, N.S., Agostinho, A.A., Gomes, L.C. & Bini, L.M. (1998). Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. *Interciência*, 23(1): 299-305.
- Holanda, O.M. 1982. *Captura, distribuição, alimentação e aspectos reprodutivos de Hemiodus unimaculatus e Hemiodopsis sp (Osteichthyes, Characoidei, Hemiodidae), na represa hidrelétrica de Curuá-Una, Pará.* [Dissertação de Mestrado]. Manaus (AM): INPA/FUA.
- Ita, E.O. (1978). Ananalysis of fish distribution in Kainji lake, Nigeria. *Hydrobiol.* 58(1): 233-244.
- Juras, A.A.; Cintra, I.H.A. & Ludovino, R.M.R. (2004). A pesca na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará. *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, 4(1): 77-88.



- Levin, J. (1987). *Estatística Aplicada a Ciências Humanas*. São Paulo: Harbra.
- Mérona, B., Juras, A.A., Santos, G.M. & Cintra, I.H.A. (2010). *Os peixes e a pesca no baixo Rio Tocantins: vinte anos depois da UHE Tucuruí*. Brasília: Eletrobrás/Eletronorte.
- Mérona, B., Santos, G.M., Almeida, R.G. (2001). Short term effects of Tucuruí dam (Amazonia, Brazil) on the trophic organization of fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, 60(1): 375-392.
- Mérona, B. (2002). Dynamique des Peuplements de Poissons Dans le Réservoir de petit-Saut (Fleuve Sinnamary, Guyane française). *Bulletin français de pêche et pisciculture*, 364(1): 5-22.
- Mol, J.H., Mérona, B., Ouboter, P.E. & Sahdew, S. (2007). The fish fauna of Brokopondo Reservoir, Suriname, during 40 years of impoundment. *Neotropical Ichthyology*, 5(3):351-368.
- Morettin, P.A. & Toloí, C.M.C. (Eds) (2004). *Previsão de Séries Temporais*. São Paulo: Atual.
- MPA (2010). *Boletim estatístico da pesca e aquicultura*. Acessado em 01 de junho de 2015 em http://www.mpa.gov.br/files/docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf.
- Pelicice, F.M., Okama, A., Oliveira, R.J. & Silva, D.S. (2009). Padrões espaciais e temporais na distribuição, antes e após a formação do reservatório de Peixe Angical. In: Agostinho, C. S., Pelicice, F.M. & Marques, E.E. (Org.). *Reservatório de Peixe Angical. Bases ecológicas para o manejo da ictiofauna* (pp.29-39). São Carlos: RiMa.
- Petrere-Júnior, M. (1992). As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. In: A.C. Diegues (Ed.). *Populações humanas, rios e mares da Amazônia*. (pp. 31-68). São Paulo: Anais do Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil, 4.
- Santos, G. M. (1995). Impactos da hidrelétrica Samuel sobre as comunidades de peixes do rio Jamari (Rondônia – Brasil). *Acta Amazonica*, 25(1): 247-280.
- Siegel, S. (1975). *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Silva, C.C., Ferreira, E.J.G. & Deus, C.P. (2008). Dieta de cinco espécies de Hemiodontidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Balbina, rio Uatumã, Amazonas, Brasil. *Iheringia Ser. Zool.*, 98(4):464-468.