

# SELETIVIDADE DA REDE MALHADEIRA NA CAPTURA DE *Hemiodus unimaculatus* NO BAIXO RIO TOCANTINS, AMAZÔNIA, BRASIL

Jeronimo Carvalho MARTINS<sup>1</sup>, Israel Hidenburgo Aniceto CINTRA<sup>2</sup>, Valérie SARPEDONTI<sup>3</sup>

## RESUMO

O objetivo da pesquisa foi determinar as curvas de seletividade das redes que capturam a jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794), uma das espécies de peixe mais desembarcadas na área de influência do reservatório de Tucuruí, rio Tocantins, Pará. O local de estudo corresponde à área localizada a montante da barragem da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. As coletas foram efetuadas trimestralmente nos anos de 2001, 2003, 2005, 2006 e 2007 e semestralmente nos anos de 2002 e 2004, em cinco locais do reservatório e dois a montante, utilizando bateria de redes de emalhar de 50 m de comprimento e 3 m de altura, com malhas de 40, 60 e 80 mm entre nós opostos. A seletividade das redes foi determinada por meio da construção de curvas de seleção, que evidenciaram ser a malha de 60 mm a mais indicada para a pesca, considerando a captura de 50% de indivíduos adultos.

**Palavras-chave:** reservatório de Tucuruí; tamanho de malha; curvas de seleção

## SELECTIVITY OF GILLNETS TARGETING *Hemiodus unimaculatus* IN THE LOWER TOCANTINS RIVER, AMAZON, BRAZIL

### ABSTRACT

The authors set out to determine the selectivity curves of the nets that capture the jatuarana, *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794). The study site corresponds the area located upstream of the dam of the Tucuruí Hydroelectric Power Plant. The collections were made quarterly in 2001, 2003, 2005, 2006 and 2007 and semiannually in the years of 2002 and 2004, in five sites in the reservoir and two upstream, using a battery of gill nets with 50 m long and 3 m height, with meshes of 40, 60 and 80 mm between opposing nodes. The selectivity was determined through the construction of the selection curves, indicating that the 60 mm mesh is the most suitable for fishing, considering the capture of 50% of adult individuals.

**Key words:** Tucuruí's reservoir; mesh size; selection curves

---

**Artigo Científico:** Recebido em 17/05/2016; Aprovado em 17/04/2017

<sup>1</sup>Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. Rodovia BR 210, Km 3, s/n, Brasil Novo, 68909398, Macapá, AP, Brasil. E-mail: jeronimomartins@yahoo.com.br (autor correspondente)

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia. Grupo de Pesquisa Pesca e Avaliação de Recursos Pesqueiros Tropicais – Parpesq, UFRA – Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos. Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, Montese, 66077-530, Belém, PA, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pará. Grupo de Estudos em Ecologia e Desenvolvimento do Ictioplâncton – GEDI; UFPA - Instituto de Ciências Biológicas/Faculdade de Biologia. Av. Augusto Corrêa, S/N, Guamá, 66075-110, Belém, PA, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Os peixes da família Hemiodontidae são altamente adaptáveis a ambientes represados, tendo obtido sucesso na colonização de reservatórios na Amazônia (SILVA *et al.*, 2008), como a represa de Curuá-Una (JUNK *et al.*, 1981), o reservatório de Samuel (SANTOS, 1995) e o lago de Tucuruí (SANTOS *et al.*, 2004; CINTRA *et al.*, 2007).

Das 28 espécies pertencentes à família Hemiodontidae (LANGEANI, 2003), apenas sete são encontradas no baixo rio Tocantins (SANTOS *et al.*, 1984; SANTOS *et al.*, 2004), dentre elas, a jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794), uma das espécies mais desembarcadas na área de influência do reservatório de Tucuruí, com uma produção média de 14,4 t ano<sup>-1</sup> (PINHEIRO *et al.*, 2015). Essa espécie se distribui pela América do Sul, ocorrendo no Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Suriname e Peru, em rios da bacia do Amazonas, como o Tocantins, Capim, Suriname, Camopi e Oiapoque (LANGEANI, 2003). Prefere as águas oxigenadas do rio (JUNK *et al.*, 1981), em áreas onde prevalecem as características lóxicas (SILVA *et al.*, 2008), principalmente no canal principal (BRANDÃO *et al.*, 2003), podendo também ser encontrada nas margens de rios e lagos (SANTOS *et al.*, 2004).

A pesca da jatuarana-escama-grossa na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí - (UHE Tucuruí) ocorre o ano todo, havendo o predomínio de redes malhadeiras na sua captura (CINTRA *et al.*, 2013). O efeito dessa atividade é a remoção seletiva de grupos de tamanhos e idades diferentes, o que pode gerar modificações nas densidades populacionais, alterando os parâmetros reprodutivos dos peixes e, conseqüentemente, a estrutura da população e da comunidade (JOBILING, 1996). Por ser considerada um meio de produção extrativista, as características dessa pesca irão definir sua própria sustentabilidade (SCHROEDER *et al.*, 2004).

O controle da pesca tem como objetivo principal garantir que a mortalidade por pesca não inviabilize a sustentabilidade da população-alvo (COCHRANE, 2005). Dentre as medidas de ordenamento, encontram-se as regulações sobre as artes de pesca, incluindo a definição do tamanho de malha para aprimorar as propriedades seletivas do apetrecho e, assim, reduzir a captura de juvenis (BJORDAL, 2005).

No Brasil, vários estudos têm sido realizados sobre a seletividade das redes de emalhar: SANTOS *et al.* (1976); CAMPOS *et al.* (1978); CHACON

(1978); PUZZI e SILVA (1981); MOTA *et al.* (1983); BARTHEM (1984); MOTA *et al.* (1984); CAMARA *et al.* (1991); NAKATANI *et al.* (1991) e, mais recentemente, MARTINS *et al.* (2011). Contudo, não existem informações de captura da jatuarana-escama-grossa com a utilização desse apetrecho.

Estudos de seletividade são essenciais para o ordenamento das pescarias, sobretudo quando se relacionam a espécies com importância econômica. Assim, os autores se propuseram a determinar a seletividade da rede malhadeira utilizada na captura de *H. unimaculatus* no baixo rio Tocantins.

## MATERIAL E MÉTODOS

O local de estudo corresponde à área localizada a montante da UHE Tucuruí, compreendendo duas regiões, Reservatório e Montante (CINTRA *et al.*, 2007). A equipe técnica do Programa de Pesca e Ictiofauna da Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A - ELETRONORTE (AU Nº: 919/2010) efetuou pescarias experimentais, trimestralmente, nos anos de 2001, 2003, 2005, 2006 e 2007 e, semestralmente, nos anos de 2002 e 2004, em sete pontos (Figura 1), denominados Breu Branco, Caraipé, Funai, Igarapé Altamira e Maternal, na região do reservatório, e Lourenção e Marabá, na região a montante.

O equipamento de pesca utilizado foi uma bateria de redes de emalhar de 50 m de comprimento e 3 m de altura, com malhas de 40, 60 e 80 mm entre nós opostos, distribuídas a cada 5 m. As pescarias foram realizadas no horário noturno, com duração média de 12 horas. Os peixes capturados foram abatidos por resfriamento e distribuídos em sacos plásticos, devidamente etiquetados, com informações sobre o local de captura, data e tamanho de malha da rede, para posterior acondicionamento em caixas isotérmicas com gelo em escamas na proporção de 1:1 e transporte para análise em laboratório.

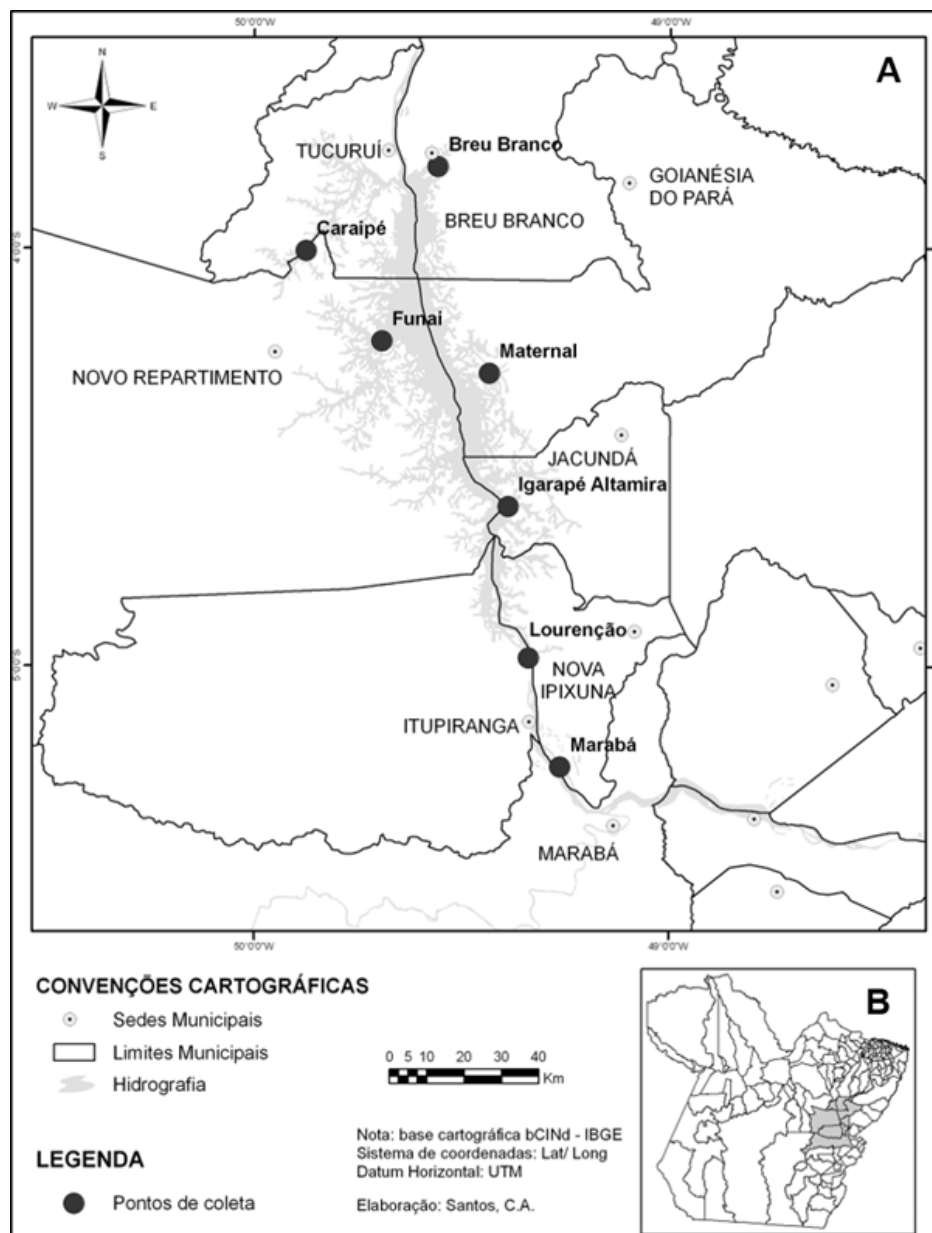
Os exemplares capturados foram identificados de acordo com SANTOS *et al.* (2004), registrando-se o comprimento total em milímetro (mm) e o peso total em grama (g). O sexo foi determinado macroscopicamente utilizando-se a escala de VAZZOLER (1996).

A composição de captura foi verificada a partir das medidas de tendência central e dispersão baseadas nas informações individuais de comprimento total e peso total de cada animal capturado.

No estudo da seletividade, os dados foram

analisados de acordo com o método de Holt (1963), descrito em SPARRE e VENEMA (1997). Para calcular o tamanho de malha que permita ser a quantidade de juvenis de *H. unimaculatus* capturada a menor

possível, utilizou-se o método de ANDREEV (1966), de acordo com o tamanho de primeira maturação gonadal, ou seja, 276 mm de comprimento total (PINHEIRO, 2011).



**Figura 1.** Localização da área de estudo. A - Região a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, destacando-se os pontos de coleta; B - Estado do Pará.

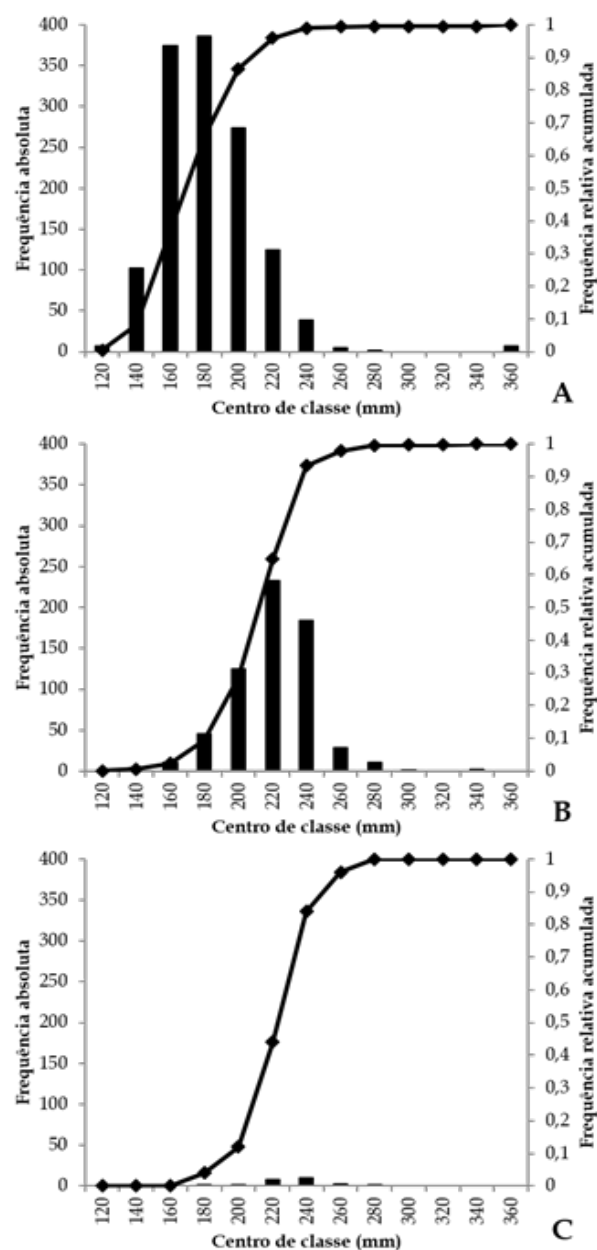
## RESULTADOS

Durante as coletas foram capturados 1.991 exemplares de *H. unimaculatus*. A composição de captura em comprimento, por tamanho de malha, pode ser observada na Tabela 1. Na Figura 2 pode ser conferida a frequência de captura para cada malhadeira.

Dos espécimes capturados, 1.178 eram fêmeas e 813, machos. O comprimento total variou de 120 mm a 370 mm (média de 202,7 mm) para as fêmeas e de 112 mm a 350 mm (média de 194,8 mm) para os machos. O peso total variou de 14,1 g a 349,4 g (média de 103,9 g) nas fêmeas e de 12,0 g a 283,4 g (média de 93,8 g) nos machos.

**Tabela 1.** Medidas de tendência central e de dispersão para o comprimento total, por tamanho de malha, da jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus*, capturada a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí com redes de emalhar durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007.

MALHA (mm)	N	%	COMPRIMENTO TOTAL (mm)		
			MÍNIMO	MÉDIO ± DESVIO PADRÃO	MÁXIMO
40	1.321	66,34	112	186,3 ± 28,0	370
60	645	32,40	140	225,0 ± 23,8	350
80	25	1,26	180	236,8 ± 23,1	290
<b>TOTAL</b>	1.991	100.00	-	-	-



**Figura 2.** Distribuição de frequência absoluta e frequência relativa acumulada do comprimento total da jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus*, por malha, capturada a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí com redes de emalhar durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007. A - Malha de 40 mm; B - Malha de 60 mm; C - Malha de 80 mm.

As regressões geradas entre os valores logaritmizados das capturas aos pares de malhas 40 e 60; 60 e 80 versus comprimento total foram significativas. Os valores obtidos como parâmetros das regressões

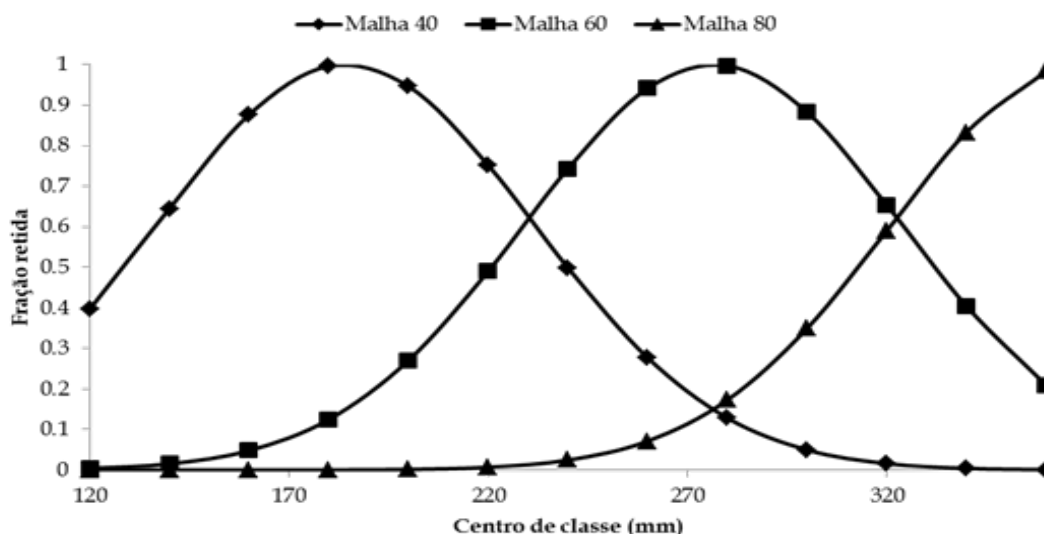
(Tabela 2) permitiram determinar a variância ( $s^2$ ), o fator de seleção ( $SF$ ) e o tamanho ótimo de captura (Tabela 3). Na Figura 3 estão ilustradas as curvas de seletividade das malhas empregadas na captura de *H. unimaculatus*.

**Tabela 2.** Relação linear entre  $\ln(C_b/C_a)$  e o centro de classe ( $L$ ) para os pares de redes estudados – malhas 60/40 e 80/60 – na captura da jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus*, a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007.

$\ln(C_b/C_a)$	$a$	$b$	$r$
$\ln(C60/C40)$	-13,785	0,0646	0,9976
$\ln(C80/C60)$	-10,139	0,0303	0,9958

**Tabela 3.** Fator de seleção ( $SF$ ), variância ( $s^2$ ) e comprimento ótimo de captura ( $L_m$ ) calculados para as redes de emalhar utilizadas na captura da jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus*, a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007.

MALHA (mm)	SF	$S^2$	$L_m$
40			184,29
60	4,61	2233,69	276,43
80			368,57



**Figura 3.** Curvas de seletividade dos diferentes tamanhos de malha (40, 60 e 80 mm entre nós opostos) utilizados na captura da jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus*, a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007.

Os comprimentos mínimos e máximos de seleção das diferentes redes de emalhar podem ser observados na Tabela 4. Por meio das curvas de seletividade (Figura 3), calculou-se o  $l_v$ , representado

pelo cruzamento das curvas das redes de tamanho de malha  $a_i$  e  $a_{i+1}$ . Na Tabela 5 é possível verificar os valores de  $k$  para os diferentes pares de rede, sendo seu valor médio igual a 0,2105.

**Tabela 4.** Amplitude de seleção das redes de emalhar utilizadas na captura da jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus*, a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007.

MALHA (mm)	COMPRIMENTO DE SELEÇÃO (mm)		
	MÍNIMO	ÓTIMO (MÉDIO)	MÁXIMO
40	59,65	184,29	308,93
60	151,79	276,43	401,07
80	243,93	368,57	493,21

**Tabela 5.** Valores de  $l_0$  (comprimento dos peixes capturados em igual número por ambas as redes) e  $k$  (coeficiente específico da espécie) para os diferentes pares de redes de emalhar utilizadas na captura da jatuarana-escama-grossa, *Hemiodus unimaculatus*, a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí durante o período de janeiro de 2001 a dezembro de 2007.

TAMANHO DE MALHA (mm)	$l_0$ (mm)	K
40 - 60	230,36	0,2084
60 - 80	322,5	0,2126

## DISCUSSÃO

Conforme a distribuição da curva de seleção, 50% dos indivíduos jovens estariam protegidos com o uso de redes de malhas iguais ou superiores a 60 mm, considerando o tamanho de primeira maturação de 276 mm, definido por PINHEIRO (2011), devido ao aumento da seletividade das redes de pesca. O uso de regulação da pesca baseada em tamanho de malha é comum no Brasil, inclusive no reservatório da UHE Tucuruí, onde a regulação dos apetrechos é feita segundo a Instrução Normativa Interministerial nº 13, de 25 de outubro de 2011, que permite o uso de malhadeiras com tamanho de malha igual ou superior a 50 mm na captura de peixe hemiodontídeo (MMA, 2011). Tal publicação necessita ser revista, pois, de acordo com os resultados obtidos, o tamanho de malha permitido para a pesca captura uma proporção de indivíduos jovens superior à de adultos.

Vários estudos indicam que a utilização de um tamanho mínimo de captura a partir da definição de um tamanho de malha pode trazer inúmeros problemas para a população explorada e para o ecossistema. Dentre estes problemas, têm-se a diminuição da estrutura de idade (GARCIA *et al.*, 2012), dificultando a reposição pelo recrutamento

(BERKELEY *et al.*, 2004); a maturação precoce de indivíduos com comprimento menor (JØRGENSEN *et al.*, 2007), o que favorece o surgimento de genótipos que predispõem a um crescimento mais lento, causando a diminuição da taxa de crescimento e da produtividade da população (CONOVER e MUNCH, 2002; ZHOU *et al.*, 2010); a modificação da estrutura das assembleias de peixes (SHIN *et al.*, 2005); a alteração da diversidade intraespecífica e variação fenotípica (ZHOU *et al.*, 2010); e a transformação das interações da cadeia alimentar por meio de regime de predação alterado ou da disponibilidade de recursos (HEINO e GODØ, 2002; ROCHET *et al.*, 2011).

O estudo da seletividade não é suficiente para se trabalhar com a gestão da pescaria, pois a definição do melhor tamanho de malha é apenas um dos mecanismos que servirá de base para repensar as necessidades da gestão. CONOVER e MUNCH (2002) acreditam que, além de um tamanho mínimo, o estabelecimento de um tamanho máximo de captura (todos os peixes acima de um determinado tamanho são protegidos) pode favorecer o desenvolvimento rápido de genótipos vulneráveis a seleção, a ampliação da estrutura de idade, com consequente aumento de biomassa da população reprodutora, e a restauração dos serviços ambientais prestados pelas espécies.

Segundo ZHOU *et al.* (2010), uma abordagem de exploração equilibrada, evitando a retirada intensiva de componentes específicos, a remoção de uma fração de espécies não-alvo e a utilização de novas estratégias de pesca podem trazer benefícios para a pesca sustentável sem afetar a biodiversidade, pois promovem a diversidade interespecífica e intraespecífica. No caso da área de influência da UHE Tucuruí, tem-se uma pescaria direcionada à jatuarana, contudo a pesca nessa região é considerada multiespecífica, pois a economia pesqueira gira em torno de várias espécies. Considerando os dados brutos disponibilizados pela Eletronorte, observa-se que 56 espécies são registradas nos desembarques, dentre as quais, 14 são responsáveis por mais de 75% da biomassa total desembarcada. A captura multiespecífica, em razão da própria diversidade do ecossistema, é vantajosa quando se leva em conta que, de acordo com COSTELLO *et al.* (2008), a pesca em regiões biodiversas apresenta menor probabilidade de entrar em colapso.

Para isso, deve-se entender que a pesca pode causar evolução fenotípica (LAW, 2000), sendo extremamente importante considerar informações sobre o histórico de vida das espécies (HEINO, 1998) ao pensar em gestão, pois ignorar as consequências evolutivas da colheita contradiz toda a abordagem de precaução para preservação dos recursos (CONOVER e MUNCH, 2002).

## CONCLUSÕES

As curvas de seleção permitiram concluir que o tamanho ótimo de malha é de 60 mm entre nós opostos, quando se visa proteger pelo menos 50% dos indivíduos jovens. Com base nos resultados encontrados, pode-se depreender que a legislação atual que regula a captura de hemiodontídeos na área de influência da UHE Tucuruí encontra-se defasada, necessitando, portanto, ser revista.

## REFERÊNCIAS

- ANDREEV, N.N. 1966 *Handbook of fishing gear and its rigging*. Trad. M. Bem-Yami. Jerusalém, Israel Program for Scientific Translations. 454p.
- BARTHEM, R.B. 1984 Pesca experimental e seletividade de redes de espera para espécies

de peixes amazônicos. *Boletim do museu paraense Emílio Goeldi*, 1(1): 57-88.

- BERKELEY, S.A.; HIXON, M.A.; LARSON, R.J.; LOVE, M.S. 2004 Fisheries sustainability via protection of age structure and spatial distribution of fish populations. *Fisheries Management Feature*, 29(8): 23-32.
- BJORDAL, A. 2005 Uso de medidas técnicas en la pesca responsable: regulación de artes de pesca. In: COCHRANE, K.L. (Ed.). *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación*. FAO Documento Técnico de Pesca, nº 424, Roma, FAO. p.19-44.
- BRANDÃO, C.A.S.; VALENTIM, M.F.M.; PELLEGRINI-CARAMASCHI, E. 2003 Ovary maturation stages and oocyte features in three species of the neotropical fish *Hemiodus* (Müller, 1842). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 46(3): 433-441.
- CAMARA, J.J.C.; RODRIGUES, A.M.; CAMPOS, E.C.; SANTOS, R.A.; BARBOSA, J.M.; MANDELLI JÚNIOR, J. 1991 Pesca seletiva do tambuí, *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na represa de Ibitinga, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 18(1): 51-60.
- CAMPOS, E.C.; RODRIGUES, J.D.; MARTINS, J.A.; MOTA, A. 1978 Curva de seletividade em redes de emalhar utilizadas na captura de traíra, *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 (Pisces, Cypriniformes). *Boletim do Instituto de Pesca*, 5(2): 65-73.
- CHACON, J.O. 1978 Selectivity of monofilament Gill nets for pescada do Piauí, *Plagiosciium squamosissimum* (Heckel, 1840), in reservoir Pereira de Miranda (Pentecoste, Ceará, Brazil) (Pisces, Actinopterygii, Scianidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 38(1): 55-59.
- 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. *Boletim Técnico-Científico do CEPNOR*, 7(1): 135-152.

- CINTRA, I.H.A.; ROCHA, J.C.; NAKAYAMA, L.; MARTINS, J.C.; SILVA, K.C.A. 2013 A pesca de *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794), na área de influencia da usina hidrelétrica de Tucuruí, Pará, Brasil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 1(1): 1-12.
- COCHRANE, K.L. 2005 La ordenación pesquera. In: COCHRANE, K.L. (Ed.). *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación*. FAO Documento Técnico de Pesca, nº 424, Roma, FAO. p. 1-18.
- CONOVER, D.O.; MUNCH, S.B. 2002 Sustaining fisheries yields over evolutionary time scales. *Science*, 297(5578): 94-96.
- COSTELLO, C.; GAINES, S. D.; LYNHAM, J. 2008 Can catch shares prevent fisheries collapse? *Science*, 321(5896): 1678-1681.
- GARCIA, S.M.; KOLDING, J.; RICE, J.; ROCHET, M.J.; ZHOU, S.; ARIMOTO, T.; BEYER, J.E.; BORGES, L.; BUNDY, A.; DUNN, D.; FULTON, E.A.; HALL, M.; HEINO, M.; LAW, R.; MAKINO, M.; RIJNSDORP, A.D.; SIMARD, F.; SMITH, A.D.M. 2012 Reconsidering the consequences of selective fisheries. *Science*, 335(6072): 1045-1047.
- HEINO, M. 1998 Management of evolving fish stocks. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55(8): 1971-1982.
- HEINO, M. e GODØ, O.R. 2002 Fisheries-induced selection pressures in the context of sustainable fisheries. *Bulletin of Marine Science*, 70(2): 639-656.
- JOBLING, M. 1996 *Environmental biology of fishes*. Londres: Chapman & Hall. 455p.
- JØRGENSEN, C.; ENBERG, K.; DUNLOP, E.S.; ARLINGHAUS, R.; BOUKAL, D.S.; BRANDER, K.; ERNANDE, B.; GARDMARK, A.G.; JOHNSTON, F.; MATSUMURA, S.; PARDOE, H.; RAAB, K.; SILVA, A.; VAINIKKA, A.; DIECKMANN, U.; HEINO, M.; RIJNSDORP, A.D. 2007 Ecology: Managing evolving fish stocks. *Science*, 318(5854): 1247-1248.
- JUNK, W.J.; ROBERTSON, B.A.; DARWICH, A.J.; VIEIRA, I. 1981 Investigações limnológicas e ictiológicas em Curuá-Una, a primeira represa hidrelétrica na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 11(4): 689-716.
- LANGEANI, F. 2003 Hemiodontidae (Hemiodontids). In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; LAW, R. 2000 *Fishing, selection, and phenotypic evolution*. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3): 659-668.
- MARTINS, J.C.; JURAS, A.A.; ARAÚJO, M.A.S.; MELLO FILHO, A.S.; CINTRA, I.H.A. 2011 Seletividade da rede malhadeira-fixa para a captura do mapará, *Hypophthalmus marginatus*, no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(2): 123-133.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2011 INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL MPA/MMA nº. 13 de 25 de outubro de 2011. Estabelece normas gerais à pesca para bacia hidrográfica do rio Tocantins e período de defeso para as bacias hidrográficas dos rios Tocantins e Gurupi. *Diário Oficial da União*, 26 de outubro de 2011, nº. 206, Seção 1, p. 127-129.
- MOTA, A; CAMPOS, E.C.; RODRIGUES, J.D. 1983 Seletividade em redes de emalhar utilizadas na pesca de acará *Geophagus brasiliensis* Quoy & Gaimard, 1824 (Osteichthyes, Cichlidae) e época de sua reprodução, na represa de Ponte Nova, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 10(1): 119-127.
- MOTA, A; RODRIGUES, J.D. CAMPOS, E.C.; MORAES, M.N. 1984 Captura seletiva da pescada do Piauí, *Plagiosciium squamosissimus* Heckel, 1840 (Osteichthyes, Scianidae) com redes de emalhar, na represa de Bariri, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 11(1): 13-23.
- NAKATANI, K.; GOMES, L.C.; LATINI, J.D. 1991 Seletividade em redes de espera para captura de *Trachydoras paraguayensis* (Osteichthyes, Siluriformes), no reservatório de Itaipu e áreas de sua influência. *Revista UNIMAR*, 13(2): 327-338.
- PINHEIRO, J.C.R. 2011 A pesca e os aspectos reprodutivos da jatuarana escama grossa *Hemiodus unimaculatus*



- (Bloch, 1764) na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí – Pará. Belém. 73f. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará). Disponível em: <[http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/4768/1/Dissertacao\\_PescaAspectosReprodutivos.pdf](http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/4768/1/Dissertacao_PescaAspectosReprodutivos.pdf)> Acesso em 06 jan. 2016.
- PINHEIRO, J.C.R.; CINTRA, I.H.A.; SILVA, K.C.A.; SOUZA, G.S. 2015 Avaliação do desembarque de *Hemiodus unimaculatus* (Bloch, 1794) na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Pará, Brasil. *Actapesca*, 3(1): 13-24.
- PUZZI, A.; SILVA, M.R.G.A. 1981 Seletividade em redes de emalhar e dimensionamento do tamanho de malha para a captura da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). *Boletim do Instituto de Pesca*, 8(1): 139-156.
- ROCHET, M.J.; COLLIE, J.S.; JENNINGS, S.; HALL, S.J. 2011 Does selective fishing conserve community biodiversity? Predictions from a length-based multispecies model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 68(3): 469-486.
- SANTOS, E.P.; MOTA, A.; RODRIGUES, J.D. 1976 Curva de seletividade em redes de emalhar utilizadas na captura de corimbatá, *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). *Boletim do Instituto de Pesca*, 4(4): 43-54.
- SANTOS, G.M.; JÉGU, M.; MÉRONA, B. 1984 *Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins*. Manaus: Eletronorte/CNPq/INPA. 79p.
- SANTOS, G.M. 1995 Impactos da hidrelétrica Samuel sobre as comunidades de peixes do rio Jamari (Rondônia, Brasil). *Acta Amazonica*, 25(3/4): 247-280.
- SANTOS, G.M.; MERONA, B.; JURAS, A.A.; JÉGU, M. 2004 *Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica de Tucuruí*. Brasília: Eletronorte. 216p.
- SCHROEDER, I.; SCHROEDER, J.T.; COSTA, R.P. 2004 Gestão de custos de produção na indústria pesqueira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., Florianópolis, 2004. Anais eletrônicos... Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004\\_Enegep0302\\_1192.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0302_1192.pdf)> Acesso em: 22 jun. 2012.
- SHIN, Y.J.; ROCHET, M.J.; JENNINGS, S.; FIELD, J.G.; GISLASON, H. 2005 Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. *ICES Journal of Marine Science*, 62(3): 384-396.
- 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*, 98(4): 464-468.
- SPARRE, P.; VENEMA, S.C. 1997 Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1: Manual. *FAO Documento Técnico sobre as Pescas*, nº 306/1, Ver. 2, Roma, FAO. 404p.
- VAZZOLER, A.E.M. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática*. São Paulo: SBI/EDUEM. 169p.
- ZHOU, S.; SMITH, A.D.M.; PUNT, A.E.; RICHARDSON, A.J.; GIBBS, M.; FULTON, E.A.; PASCOE, S.; BULMAN, C.; BAYLISS, P.; SAINSBURY, K. 2010 Ecosystem-based fisheries management requires a change to the selective fishing philosophy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 107(21): 9485-9489.