

O POTENCIAL DO MAPARÁ *Hypophthalmus* spp. (OSTEICHTHYES, SILURIFORMES) COMO UMA ESPÉCIE ALTERNATIVA PARA A PISCICULTURA NA AMAZÔNIA

Tiago Viana da COSTA ¹; Lídia Miyako Yoshii OSHIRO ²; Emerson Carlos Soares e SILVA ³

RESUMO

Mapará é uma designação popular para três espécies de peixe da família Hypophthalmidae, encontradas nos rios Amazonas e seus afluentes. Considerando-se a crescente pressão de pesca sobre os estoques naturais dessas espécies, este estudo teve como objetivo obter informações que venham possibilitar a viabilidade destas espécies para a criação em cativeiro, auxiliando, assim, na conservação deste estoque pesqueiro. Utilizando-se o banco de dados do Projeto Manejo dos Recursos Naturais Renováveis, foi possível conhecer a quantidade de mapará despesado, classificando-o como uma das dez principais espécies de pescado capturado no Amazonas. Dados levantados junto ao Ministério da Pesca e Aquicultura revelaram que o mapará comercializado é oriundo do extrativismo, necessitando, portanto de estudos para sua criação em cativeiro, uma vez que dados obtidos junto ao Ibama/AM, o colocou como o terceiro pescado na lista de exportação do Amazonas, tendo, portanto, boa aceitação pelo mercado nacional. Dados sobre o esforço de pesca revelaram o ponto da capacidade máxima sustentável da pesca para o mapará entre 21,00 e 30,99 Kg pescador⁻¹ dia⁻¹. Observou-se bom rendimento da carne em filé (53,04 ± 1,40%), bem como valores de composição centesimal próximos aos de outras espécies de pescado (12,85% PB; 65,18% U; 21,21% EE).

Palavras-chave: Criação; pesca; composição centesimal; Amazonas

THE POTENTIAL OF THE MAPARÁ *Hypophthalmus* spp. (OSTEICHTHYES, SILURIFORMES) AS ALTERNATIVE SPECIES FOR FISH CULTURE IN AMAZON

ABSTRACT

Mapará is a common name for three species of fish from Hypophthalmidae family found on Amazon river and its tributaries. Considering the increasing fishing pressure over these species, this study had as objective to gather information of these three species, that may help become possible their breeding in captivity, thus assisting on fish stocks. Using the Projeto Manejo dos Recursos Naturais Renováveis data base, it was possible to know the amount of mapará captured, classifying it as one of ten main fish captured on Amazon. The data were collected on Aquaculture and Fisheries Department, revealed that captured and commercialized mapará comes exclusively from artisanal fisheries, needing therefore of more studies for the breeding in captivity, since the Ibama/AM placed this species as the third most exploited species on Amazon, having therefore a good acceptance on national market. Data on the capture per unit effort indicated that sustainable maximum capacity point to mapará is between 21.00 and 30.99 kg fisherman⁻¹ day⁻¹. By centesimal composition analyses was possible to observe goods meat yield (53.04 ± 1.40% to fillet) and attractive chemical composition (12.85% PB; 65.18% U; 21.21% EE) to fillet.

Key words: Breeding; fishing; chemical composition; Amazon

Artigo Científico: Recebido em: 08/04/2010 – Aprovado em: 09/11/2010

¹ Universidade Federal do Amazonas – Ufam/Campus Baixo Amazonas – ICSEZ. Rua Alberto Mendes, 2182 – Palmares – CEP: 69.153-000 – Parintins – AM – Brasil. e-mail: tvianadacosta@yahoo.com.br

² Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Rodovia BR 465, Km 7 – CEP: 23.851-970 – Seropédica – RJ – Brasil. e-mail: oshiro@ufrj.br

³ Universidade Federal de Alagoas – UFAL/Campus Arapiraca/Pólo Penedo. Av. Beira Rio, s/n – Centro Histórico – CEP: 57.200-000 – Penedo – AL – Brasil. e-mail: soaemerson@gmail.com

INTRODUÇÃO

Hypophthalmus edentatus Spix & Agassiz, 1829; *H. fimbriatus* Kner, 1858 e *H. marginatus* Valenciennes, 1840, conhecidos vulgarmente como mapará, são as três espécies da família Hypophthalmidae encontradas no rio Amazonas e seus afluentes (ARAÚJO-LIMA e RUFFINO, 2003). Segundo SANTOS *et al.* (2006), os maparás diferem dos demais peixes lisos pela posição dos olhos, praticamente voltados para baixo. Em relação a sua plasticidade trófica, os maparás foram classificados como especialistas, apresentando um espectro alimentar restrito por organismos planctônicos, demonstrando que a morfologia de seu aparelho filtrador apresenta alto grau de seleção. Este se destaca por apresentar longos rastros branquiais, finos e numerosos, e seu mecanismo de filtração é o deslocamento com filtração passiva, consistindo na natação com a boca aberta e opérculos dilatados, sendo o processo de seleção relacionado com o tamanho da presa que fica retida na malha branquial (CARVALHO, 1980a; ABELHA *et al.*, 2001; ABUJANRA e AGOSTINHO, 2002).

Levando-se em consideração a crescente e constante pressão de pesca sobre os estoques de *Hypophthalmus* spp., com possíveis consequências ecológicas e econômicas para a região, tornam-se necessários estudos que venham possibilitar a disponibilidade destes para a criação em cativeiro, auxiliando, assim, na preservação dos estoques pesqueiros.

Segundo GRAEF (1995), para que uma espécie de peixe seja cultivada com sucesso, é necessário que se tenham conhecimentos básicos sobre sua biologia, comportamento em confinamento e seus aspectos econômicos de cultivo, bem como sua aceitação pelo mercado consumidor. Seguindo esta teoria, alguns estudos já vêm sendo realizados por alguns pesquisadores, tendo sido avaliadas características biológicas, como sua dieta alimentar, idade de primeira maturação, crescimento, reprodução, composição centesimal, aceitação pelo mercado consumidor (CARVALHO, 1980a; MACHADO NETO, 1993; ISAAC *et al.*, 2000b; ABUJANRA e AGOSTINHO, 2002; AMBRÓSIO *et al.*, 2003;

CUTRIM e BATISTA, 2005) e, ainda, características de sua pesca (ALCÂNTARA NETO, 2000; RUFFINO *et al.*, 2002, 2005, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do mapará para a criação em cativeiro, levando em consideração o volume comercializado pela pesca extrativa e parâmetros biológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido por meio de consulta do banco de dados do Projeto Manejo dos Recursos Naturais Renováveis - ProVárzea/Ibama. Foram utilizados dados de pesca obtidos junto aos donos ou encarregados das embarcações, durante ou logo após o desembarque, por meio de entrevistas estruturadas. Os dados foram coletados em nove municípios do Estado do Amazonas: Alvarães, Coari, Fonte Boa, Itacoatiara, Manacapuru, Manaus, Parintins, Tabatinga e Tefé, durante os anos de 2001 a 2004.

Após análise destes dados, foi realizado um levantamento e classificação geral dos peixes capturados em todo o Estado. Em seguida, foram identificadas as dez espécies de pescado de maior volume de desembarque nas estatísticas oficiais. A classificação tomou por base a quantidade em quilograma de peixes capturados.

Em fase posterior, foi realizada uma revisão na literatura, verificando-se, dentre as dez espécies de pescado mais capturadas, quais já possuíam cultivo em cativeiro ou, pelo menos, tinham o estudo da viabilidade em confinamento. A categoria alvo do estudo foi observada em relação ao seu volume de captura, dados que poderiam indicar sobrepesca, consumo nos últimos anos e valor de mercado.

A captura pela unidade de esforço (CPUE), ou seja, a quantidade de peixe que um homem consegue capturar em um dia de pescaria, seguindo a metodologia utilizada por RUFFINO *et al.* (2006), foi a unidade padrão para caracterizar possíveis indícios de sobreexploração do estoque de mapará.

Foram realizadas análises de rendimento de carcaça e bromatológicas do filé e ventrecha,

seguindo metodologia proposta pela AOAC (1995). Para estas análises, foram utilizados dez exemplares de mapará com cabeça e eviscerados. O peso total da espécie foi aferido em balança digital, com precisão de 1,0 g, individualmente, de modo que cada exemplar constituísse uma unidade amostral.

Posteriormente, todos os exemplares foram dissecados para determinação do peso das diferentes partes em análise: carcaça (nadadeiras, coluna vertebral, cabeça, pele e escamas), filés e ventrecha (músculo abdominal ventral) (Figura 1). Os resultados foram avaliados por meio de análise de variância, com nível de significância de 5%, e regressão múltipla, para verificação do efeito das variáveis. Nos casos onde houve diferença entre os parâmetros, foi realizado o teste de Tukey ($p < 0,05$).

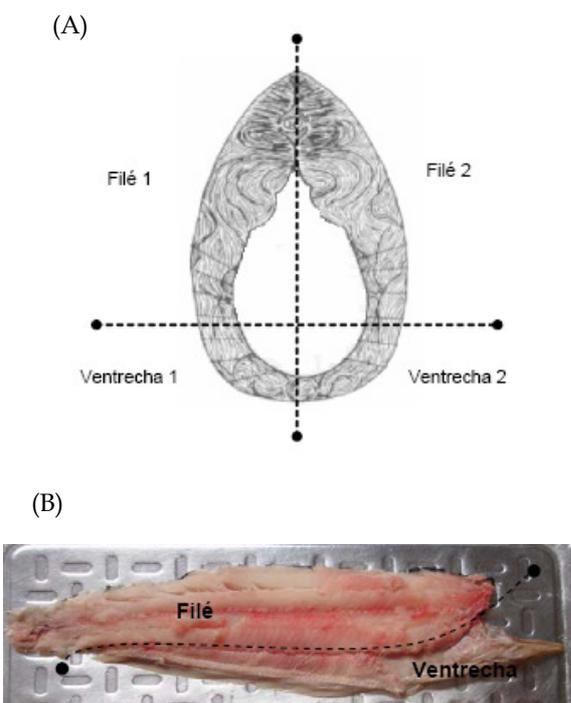


Figura 1. Cortes do filé. (A) Corte transversal representando a retirada dos filés e das ventrechas; (B) Corte longitudinal representando a separação do filé da ventrecha

Como parte integrante do trabalho, foi realizada a identificação das principais formas de comercialização e beneficiamento do mapará, além dos principais mercados consumidores, e

um breve levantamento bibliográfico sobre a biologia deste peixe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peixe é a principal fonte de alimento para os amazônidas, sendo reportado por SANTOS (2004) um consumo de até 500 g dia⁻¹ pela população local, reforçado pela constatação de que apenas 40% da pesca no rio Solimões/Amazonas são comercializadas, sendo 60% destinados à subsistência. O levantamento realizado na base de dados do ProVárzea/Ibama revelou um grande número de espécies de pescado, cerca de 40 categorias, que são capturadas e constantemente utilizadas na alimentação do caboclo e do ribeirinho nas áreas de terra firme e várzeas amazônicas, perfazendo um total de 118.411,02 t entre 2001 e 2004.

Dos dados levantados, a ordem dos Characiformes foi a que apresentou a maior percentagem dos desembarques realizados, com 78,34%, seguida dos Siluriformes, com 12,60%, Perciformes, com 5,05%, Osteoglossiformes, com 3,99%, e Clupeiformes, com 0,02%. Do total de pescado capturado no estado, 96% pertencem as três primeiras ordens, corroborando com o observado por LOWE McCONNELL (1987).

Em relação à quantidade de peixes capturados, foi encontrada uma maior percentagem entre os Characiformes, onde os jaraquis apresentaram 40,10% do volume total capturado desta ordem; já entre os Siluriformes, o mapará e o surubim representaram o mesmo percentual de captura (20,40%); para os Clupeiformes, 100% de captura foi para o apapá; dentre os Osteoglossiformes o aruanã foi o mais representado, com 96,27%; enquanto para os Perciformes, o tucunaré representou 58,15% do percentual de captura (Tabela 1).

Das principais categorias de peixes desembarcadas nos portos e feiras dos nove municípios analisados, as quatro primeiras pertencem a ordem dos Characiformes, perfazendo 64,47% das capturas: o jaraqui, com 37.207,80 t, seguido pelo pacu com 17.303,41 t, curimatã, com 14.919,17 t, e sardinha, com 6.920,50 t, representando 31,42%, 14,61%, 12,60%

e 5,84%, respectivamente, do volume desembarcado. Na quinta posição, o aruanã, pertencente à ordem dos Osteoglossiformes, representou 3,84% do total de capturas, com 4.545,70 t. Na sequência, observam-se mais três espécies de pescado da ordem dos Characiformes: a matrinxã, o tambaqui e a pirapitinga; e um Perciforme, o tucunaré. O mapará; da ordem Siluriformes; representou a décima posição em volume de captura, perfazendo um total de 3.044,32 t ou 2,57%. As demais categorias perfizeram um total de 17,55% dos peixes capturados. Os resultados aqui encontrados para estas dez espécies de pescado mais capturados no estado do Amazonas se aproximam daqueles encontrados por SOARES e JUNK (2000) entre 1970 e 1994, onde os mesmos representavam 90% da captura total.

Tabela 1. Principais Ordens e categorias de peixes desembarcados no estado do Amazonas

Ordem/Categoria	%
Characiformes	
Jaraqui (<i>Semaprochilodus</i> spp.)	40,10
Pacu (<i>Mylossoma</i> spp.; <i>Myleus</i> spp.)	18,65
Curimatã (<i>Prochilodus nigricans</i>)	16,08
Clupeiformes	
Apapá (<i>Pellona</i> spp.)	100,00
Osteoglossiformes	
Aruanã (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>)	96,27
Pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>)	3,73
Perciformes	
Tucunaré (<i>Cichla</i> spp.)	58,38
Acará (<i>Astronotus</i> sp.)	21,12
Pescada (<i>Plagioscion</i> spp.)	20,47
Siluriformes	
Surubim (<i>Pseudoplatystoma</i> spp.)	20,40
Mapará (<i>Hypophthalmus</i> spp.)	20,40
Dourada (<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>)	16,59

De acordo com os dados levantados junto à MPA/AM, das dez principais espécies de pescado capturados no Estado, seis estão sendo criados por pisciculturas amazonenses – curimatã, jaraqui, matrinxã, pirapitinga, tambaqui e tucunaré. Entretanto, sardinha, aruanã e mapará, apesar de terem uma boa aceitação pelo mercado consumidor, interno e externo, não possuem registros, na literatura,

estudos referente ao cultivo em cativeiro, cabendo à pesca extrativa a função de suprir as necessidades do mercado. Dessa forma, o desenvolvimento de sistemas de cultivo para estes peixes se torna uma possível solução para a redução dos volumes de suas capturas, garantindo a manutenção dos estoques naturais, em especial para o mapará (Figura 2), um siluriforme que possui informações importantes sobre sua biologia e pesca.



Figura 2. Maparás sendo comercializados em feira popular de Manaus/AM

Os Siluriformes foram a segunda ordem de peixes mais capturada no estado do Amazonas (12,60%). Denominados regionalmente por bagres, estes peixes sofrem preconceito por parte dos consumidores locais, devido ao crédito a estes peixes de propriedades negativas (BARTHEM e FABRÉ, 2004). No entanto, os mesmos autores mencionam que este tabu já está sendo superado, devido aos aspectos comerciais e as influências culturais.

Os maparás têm aparecido com frequência cada vez maior nos desembarques do Estado do Amazonas, sendo o município de Itacoatiara responsável por 61,75% do volume total de mapará desembarcado, seguido de Manacapuru (440,98 t) e Tabatinga (58,73 t), sendo os valores encontrados para este pescado no município de Itacoatiara (1.879,94 t) expostos por BARTHEM e GOULDING (1997), que mencionaram a expansão da pesca de Siluriformes na região nos últimos 20 anos, estando vinculado à instalação de frigoríficos capacitados à exportação, assim como em Manacapuru. Os volumes encontrados

para o município de Tabatinga podem estar associados a especialização da frota pesqueira para as capturas dos bagres em geral, relacionados a maior demanda do mercado consumidor local e dos países de fronteiras, conforme mencionado por BATISTA *et al.* (2004) e PARENTE *et al.* (2005).

A análise dos dados permitiu, ainda, identificar o período de enchente do rio Solimões/Amazonas (30,11%) e o período de cheia (31,65%), como aqueles em que os maparás foram mais capturados. A relação dos maiores volumes de desembarque destes, com o período de enchente e cheia, provavelmente se deve por ser o período de migração para a desova, formando cardumes e facilitando a captura. No entanto, ARAÚJO-LIMA e RUFFINO (2003) mencionam a dificuldade de se detectar o período de migração para os Siluriformes, quando comparados aos Characiformes, uma vez que os primeiros migram próximo ao fundo, enquanto os Characídeos são de águas mais superficiais. Os mesmos autores fazem referência à existência de larvas e juvenis de *Hypophthalmus* spp. entre os meses de dezembro e junho, durante a enchente e cheia dos rios, coincidindo com o período da desova parcelada no final da seca e início da enchente, reportados por CARVALHO (1980b) e SANTOS *et al.* (2006), com uma fecundidade variando entre 80.000 e 96.000 óvulos. Por estas observações, pode-se sugerir que a migração para a desova desta categoria ocorra nestes períodos.

A pesca na Amazônia é extremamente extrativista, condicionada pelo nível das águas, levando a superprodução em determinados períodos e escassez em outros, o que influencia no preço final pago pelo consumidor (também influenciado pelo distanciamento dos barcos à procura dos peixes, e das áreas de proteção que estão sendo criadas). Portanto, a aquicultura no estado do Amazonas vem se desenvolvendo, visando suprir essa demanda do mercado consumidor para algumas categorias de peixes.

Segundo SOARES *et al.* (2000), a maior parte das espécies amazônicas com características apropriadas para a criação em cativeiro pertencem às famílias Characidae, apesar de 28 espécies terem sido consideradas pelo Inpa

(Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), em 1976, como propícias para a aquicultura (SOARES e JUNK, 2000).

Segundo os dados obtidos junto ao Ibama/AM em 2006, mediante as Guias de Comercialização, o mapará foi o terceiro pescado mais exportado pelo Amazonas, com um volume de 1.593,42 t, sendo as regiões Sudeste e Centro-Oeste seus principais destinos (946,98 t e 493,54 t, respectivamente).

Através destas guias, pode-se identificar o preço de mercado pago pelo quilo do mapará em suas diferentes formas de apresentação. O peixe inteiro, vendido *in natura* nos mercados populares da região, custa cerca de R\$ 0,99 ± 0,12 Kg⁻¹. Este valor é muito inferior aos obtidos quando o mesmo sofre algum tipo de industrialização, como o simples processo de congelamento, que eleva o preço em 57,58%, chegando a R\$ 1,56 ± 0,57 Kg⁻¹. O mapará eviscerado e congelado chega a R\$ 2,08 ± 1,46 Kg⁻¹ e seu filé congelado, a principal forma de exportação, chega a custar R\$ 2,78 ± 1,11 Kg⁻¹. Por intermédio dos dados registrados, pode-se verificar que o mapará movimentou cerca de R\$ 3.735.919,03, ou 12,15% do volume total das exportações de pescado no Estado do Amazonas, nos anos de 2003 e 2004.

Com o aumento da procura por este pescado, aumenta também a preocupação com um fenômeno cada vez mais frequente entre os peixes capturados na bacia amazônica, a sobrepesca. Informações obtidas junto ao banco de dados do ProVárzea/Ibama, revelou que houve um aumento na intensidade de pesca para o ano de 2002, em relação ao ano anterior. O aumento da pressão de pesca para os anos de 2003 (58,3%) e 2004 (75,0%), e estagnação dos dados de CPUE (entre 21,00 e 30,99 Kg pescador⁻¹ dia⁻¹), além de informações sobre a diminuição do tamanho de captura, revelaram possíveis indícios de sobrepesca para este estoque, refletindo na proteção desta espécie em instruções normativas de defeso na região Amazônica (Figura 3).

O aumento gradativo da intensidade de pesca sobre o estoque de mapará pode ser atribuído à indústria pesqueira, já que boa parte da produção deste pescado destina-se ao

mercado externo, além de ser uma das categorias mais desembarcadas e consumidas no Estado do

Pará, por exemplo (CERDEIRA *et al.*, 2000; ISAAC *et al.*, 2000a; RUFFINO *et al.*, 2006).

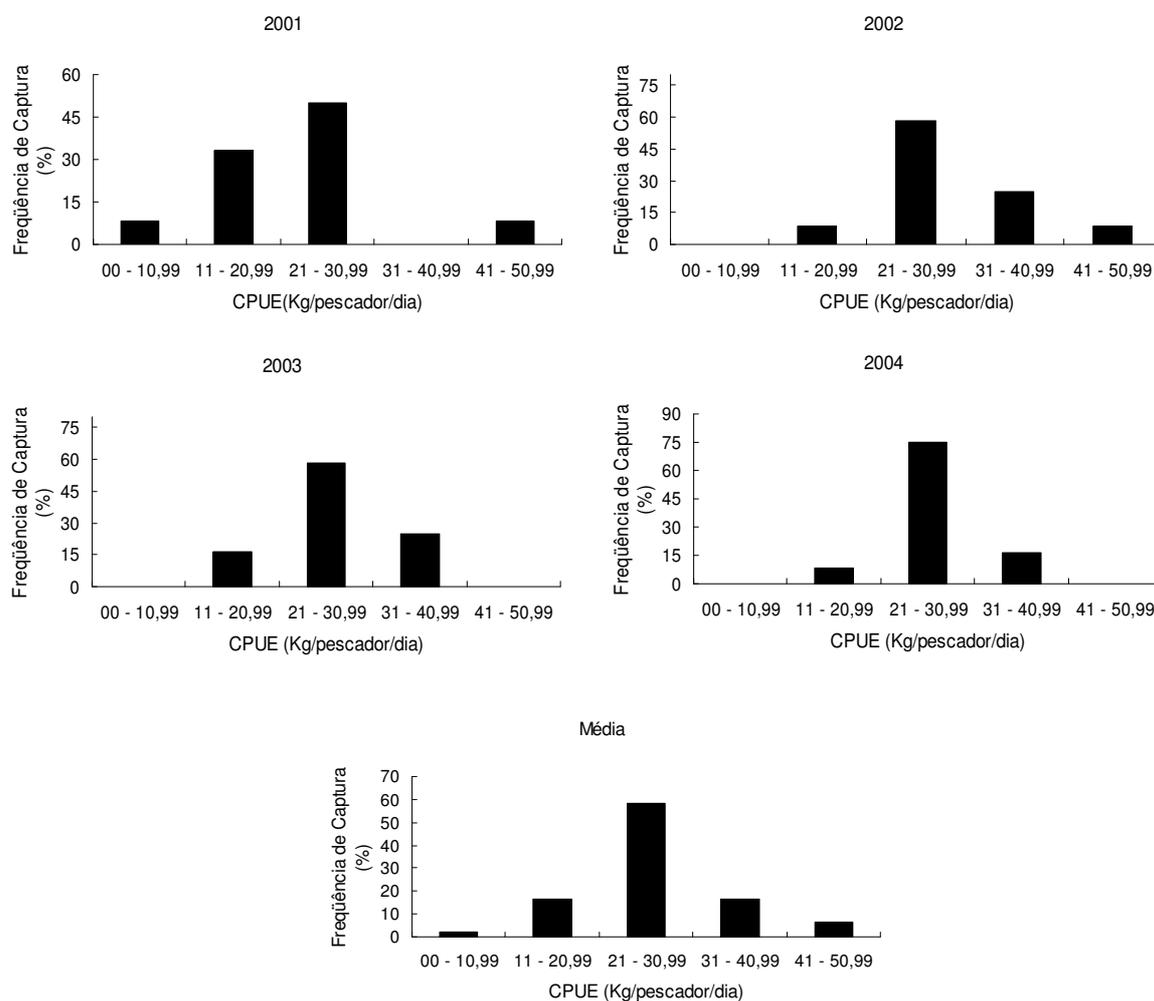


Figura 3. Distribuição de frequência de captura média e anual pela CPUE (Kg pescador⁻¹ dia⁻¹)

A análise bromatológica constatou que o mapará apresenta uma composição química atraente, conforme apresentado pela Tabela 2. No entanto, quanto ao teor de gordura, o filé e a ventrecha podem ser classificados como gordos, segundo Stansby (1961 *apud* GURGEL e FREITAS, 1972), visto que apresentam índices superiores a

15% de gordura. O mesmo autor afirma, ainda, que peixes que apresentem menos de 15% de proteína são considerados de baixo valor protéico, como se pode classificar o mapará, uma vez que a espécie apresentou, neste trabalho, 12,85% e 11,72% de proteína para o filé e para a ventrecha, respectivamente.

Tabela 2. Análise centesimal (%) do filé e da ventrecha do mapará

Categoria	N	Umidade	Proteína bruta	Extrato etéreo	Matéria mineral
Mapará (Filé)	10	65,18	12,85	21,21	0,75
Mapará (Ventrecha)	10	63,83	11,72	23,87	0,58

As análises da composição centesimal do filé e ventrecha comprovaram que não há uma diferença entre os teores de umidade do filé e da ventrecha, sendo similares aos reportados por JESUS (1999). O mesmo autor encontrou um teor de 11,37% de proteína no filé de mapará, contendo todos os aminoácidos essenciais, e 20,94% de gordura, corroborando com os valores encontrados neste estudo. No entanto, CARVALHO (1980b) encontrou 16,42% de proteína e 12,84% de gordura para o mapará.

ALMÁS (1981) menciona que 80% do músculo de um pescado são constituídos de água e lipídeos, sendo compreensível que a concentração de proteína seja mais baixa em peixes com alto teor de lipídeos. Esta relação entre o teor de gordura, proteína e água, encontrados para o mapará, diferindo de outras categorias de pescados da bacia amazônica, é justificável, uma vez que esta categoria não forma um depósito específico de gordura, sendo esta difundida em todo o tecido muscular. Neste pescado, assim como em todos os Siluriformes, a bexiga natatória

é bastante reduzida, sendo a gordura essencial para sua flutuabilidade (CARVALHO, 1980b).

Em relação ao rendimento de carcaça, filé e ventrecha, os resultados estão expressos na Tabela 3.

A correlação entre os pesos da carcaça, do filé e da ventrecha demonstrou que a carcaça do mapará apresentou alta correlação positiva com o peso total ($p < 0,05$), bem como o filé com o peso total ($p < 0,05$). Entretanto, não houve uma correlação entre a ventrecha e o peso total ($p > 0,05$). Estes resultados encontrados para a ventrecha podem estar associados ao fato de não existir uma definição da linha do corte para esta parte comestível (Figura 4).

Tabela 3. Rendimento (%) (média \pm desvio padrão) encontrado para a carcaça, filé e ventrecha do mapará

Cortes	Rendimento (%)
Carcaça	38,84 \pm 1,81
Filé	53,04 \pm 1,40
Ventrechas	6,60 \pm 1,75

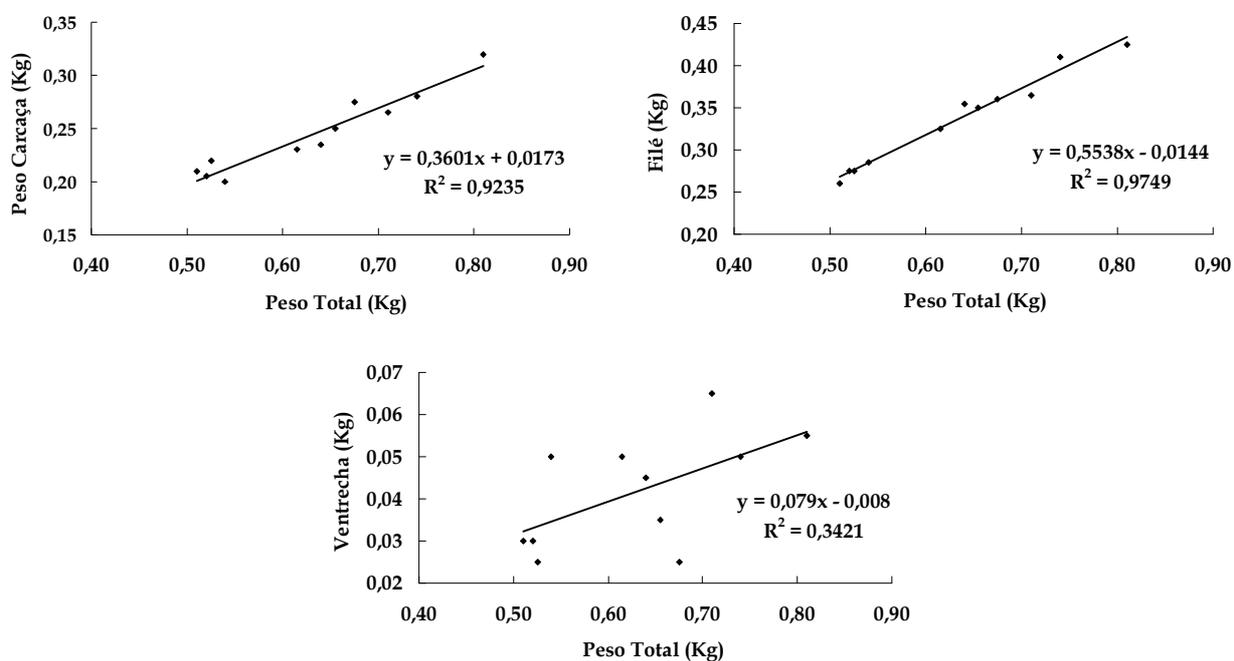


Figura 4. Correlação entre o peso da carcaça, do filé e da ventrecha em relação ao peso total (Kg) do mapará

Os resultados favoráveis apresentados para o rendimento do filé, contradizem o observado por CONTRERAS-GUZMÁN (1994), que

menciona que a carcaça representa em torno de 62,6% do peso de um peixe, levando-se em consideração a destreza do filetador, a forma

anatômica do corpo, o tamanho da cabeça e o peso das vísceras, pele e nadadeiras. No entanto, EYO (1993) relata que peixes com cabeça grande em relação à musculatura apresentam menor rendimento de filé, quando comparado a peixes de cabeça pequena, o que poderia justificar o maior rendimento do mapará. O mesmo foi relatado por GALVÃO *et al.* (2010). No entanto, no presente trabalho, não foi levado em consideração estes fatores, quando da análise do rendimento de carcaça.

O rendimento para as ventreschas apresentou valores que ultrapassam os reportados por SOUZA *et al.* (2000) para tilápias, somente confirmando que o mapará é constituído basicamente de músculos (filé).

CONCLUSÃO

As políticas de incentivo à piscicultura no estado do Amazonas vislumbram o aparecimento de novas espécies para o cultivo, visando atender uma demanda do mercado cada vez mais crescente. Neste contexto, o mapará aparece como uma espécie de interesse e com condições para abrir novas linhas de pesquisa na piscicultura nacional, uma vez que as informações obtidas neste trabalho permitem concluir que os maparás (*Hypophthalmus* spp.) apresentam potencial para a criação em cativeiro, visto que reúnem características viáveis, como boa aceitação pelo mercado consumidor, bom rendimento de carne, assim como a composição química da carne atraente. Entretanto, pesquisas deverão ser feitas de forma a agregar maiores informações para este pescado, principalmente àquelas ligadas a etologia, fisiologia, nutrição e manejo do animal em cativeiro, uma vez que o processo de adaptação às condições de criação ocorre, em sua maioria, a médio e longo prazo.

AGRADECIMENTOS

Ao ProVárzea/Ibama e ao Núcleo de Recursos Pesqueiros do Ibama/AM pela colaboração. Aos técnicos do laboratório de nutrição da Coordenação de Pesquisas em Aquicultura, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA/CPAq).

REFERÊNCIAS

- ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A.; GOULART, E. 2001 Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, Maringá, 23(2): 425-434.
- ABUJANRA, F. e AGOSTINHO, A.A. 2002 Dieta de *Hypophthalmus edentatus* (Spix, 1829) (Osteichthyes, Hypophthalmidae) e variações de seu estoque no reservatório Itaipu. *Acta Scientiarum*, Maringá, 24(2): 401-410.
- ALCÂNTARA NETO, C.P. 2000 Seletividade da rede de emalhar para o mapará, *Hypophthalmus marginatus* (Siluriformes, Hypophthalmidae). In: FISCHER, C.F.A. (Coord.) *Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira*. Série Estudos da Pesca, v. 22. Brasília: Edições Ibama. p.153-174.
- ALMÀS, K.A. 1981 *Chemistry and microbiology of fish and fish processing*. Department of Biochemistry Norwegian Institute of Technology. Trondheim: University of Trondheim. 123p.
- AMBRÓSIO, A.M.; GOMES, L.C.; AGOSTINHO, A.A. 2003 Age and growth of *Hypophthalmus edentatus* (Spix), (Siluriformes, Hypophthalmidae) in the Itaipu Reservoir, Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 20(2): 183-190.
- ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. e RUFFINO, M.L. 2003 Migratory fishes of the Brazilian Amazon. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. (eds.) *Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status*. Canadá: The World Bank, cap. 6, p.233-291.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. 1995 *Official methods of analysis*. Washington, D.C. 937p.
- BARTHEM, R.B. e FABRÉ, N.N. 2004 Biologia e Diversidade dos Recursos Pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (coord.) *A pesca e os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira*. Manaus: Ibama/ProVárzea. cap.1, p.17-62.

- BARTHEM, R.B. e GOULDING, M. 1997 *Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos*. Tefé/AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq. 140p.
- BATISTA, V.S.; ISAAC, V.J.; VIANA, J.P. 2004 Exploração e Manejo dos Recursos Pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (coord.) *A pesca e os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira*. Manaus: Ibama/ProVárzea. cap.2, p.63-152.
- CARVALHO, F.M. 1980a Composição química e reprodução do mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829) do lago do Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae). *Acta Amazônica*, Manaus, 10(2): 379-389.
- CARVALHO, F.M. 1980b Alimentação do mapará (*Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829) do lago do Castanho, Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae). *Acta Amazônica*, Manaus, 10(3): 545-555.
- CERDEIRA, R.G.P.; ISAAC, V.J.; RUFFINO, M.L. 2000 Captura de pescado nas comunidades ribeirinhas do Lago Grande de Monte Alegre/PA, Brasil. In: FISCHER, C.F.A. (Coord.) *Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira*. Série Estudos da Pesca, v. 22. Brasília: Edições Ibama. cap.11, p.281-316.
- CONTRERAS-GUSMÁN, E.S. 1994 *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP. 409 p.
- CUTRIM, L. e BATISTA, V.S. 2005 Determinação de idade e crescimento do mapará (*Hypophthalmus marginatus*) na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, Manaus, 35(1): 85-92.
- EYO, A.A. 1993 Carcass composition and filleting yield of tem species from Kainji Lake, Proceedings of the FAO expert consultation on fish technology in Africa. *FAO Fisheries Report*, Stockholm, 467(supl.): 173-175.
- GALVÃO, J.A.; MARGEIRSSON, S.; GARATE, C.; VIOARSSON, J.R.; OETTERER, M. 2010 Traceability system in cod fishing. *Food Control*, Londres, 21: 1360-1366.
- GRAEF, E.W. 1995 As espécies de peixes com potencial para criação no Amazonas. In: VAL, A.L. e HONCZARYK, A. (eds.) *Criando Peixes na Amazônia*. Manaus: Inpa. cap.4, p.29-43.
- GURGEL, J.J.S. e FREITAS, J.V.F. 1972 Sobre a composição química de doze espécies de peixe de valor comercial de açudes do Nordeste Brasileiro. *Boletim Técnico DNOCS*, Fortaleza, 30(1): 49-57.
- ISAAC, V.J.; RUFFINO, M.L.; MELLO, P. 2000a Considerações sobre o método de amostragem para a coleta de dados sobre captura e esforço pesqueiro no Médio Amazonas. In: FISCHER, C.F.A. *Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira*. Série Estudos da Pesca, v.22. Brasília: Edições Ibama. cap.8, p.175-199.
- ISAAC, V.J.; ROCHA, V.L.C.; MOTTA, S. 2000b Ciclo reprodutivo de algumas espécies de peixes comerciais do Baixo Amazonas. In: FISCHER, C.F.A. *Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira*. Série Estudos da Pesca, v.22. Brasília: Edições Ibama. cap.2, p.31-64.
- JESUS, R.S. 1999 *Estabilidade de "Minced Fish" de peixes Amazônicos durante o congelamento*. São Paulo/SP. 105p. (Tese de Doutorado em Ciências do Alimento da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo).
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1987 *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press. 382p.
- MACHADO NETO, J.O. 1993 *Vida útil do mapará e aruanã conservados pela salga*. Manaus: Inpa, 17p. (Relatório Final de projeto de Iniciação Científica).
- PARENTE, V.M.; VIEIRA, E.F.; CARVALHO, A.R.; FABRÉ, N.N. 2005 A pesca e a economia da pesca de bagres no eixo Solimões-Amazonas. In: FABRÉ, N.N. e BARTHEM, R.B. (coord.). *O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas*. Manaus: IBAMA/ProVárzea. cap. 4, p.49-65.
- RUFFINO, M.L.; SILVA, C.O.; VIANA, J.P.; BARTHEM, R.B.; SILVA, V.S.; ISAAC, V.J. 2002 *Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará - 2001*. Manaus: IBAMA/ProVárzea. 73p.
- RUFFINO, M.L.; LOPES JUNIOR, U.; SOARES, E.C.S.; SILVA, C.O.; BARTHEM, R.B.; SILVA,

- V.S.; ESTUPIÑAN, G.; ISAAC, V.J.; FONSECA, S.; PINTO, W.H. 2005. *Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará – 2002*. Manaus: IBAMA/ProVárzea. 84p.
- RUFFINO, M.L.; SOARES, E.C.S.; SILVA, C.O.; BARTHEM, R.B.; SILVA, V.B.; ESTUPIÑAN, G.; PINTO, W.H. 2006 *Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará – 2003*. Manaus: IBAMA/ProVárzea. 76p.
- SANTOS, M.T. 2004 *Iniciativas de desenvolvimento sustentável das comunidades do Rio Amazonas/Solimões*. Manaus: IBAMA/ProVárzea. 28p.
- SANTOS, G.M.; FERREIRA, E.J.G.; ZUANON, J.A.S. 2006. *Peixes Comerciais de Manaus*. Manaus: IBAMA/ProVárzea. 144p.
- SOARES, M.G.M. e JUNK, W.J. 2000 Commercial fishery and fish culture of the state of Amazonas: status and perspectives. In: JUNK, W.J.; OHLY, J.J.; PIEDADE, M.T.F.; SOARES, M.G.M. (Org.) *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. cap.20, p.433-461.
- SOARES, M.C.F.; ROUBACH, R.; HONCZARYCK, A.; LOURENÇO, J.N.P. 2000 Aqüicultura na Amazônia Legal: prioridades e sustentabilidade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA – SIMBRAQ, 11., 29/nov.-03/dez./2000, Florianópolis. *Anais...*
- SOUZA, M.L.R.; MARENGONI, N.G.; PINTO, A.A.; CAÇADOR, W.C. 2000 Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte de cabeça em duas categorias de peso. *Acta Scientiarum*, Maringá, 22(3): 701-706.