

AMAZONIANA	IX	4	595 – 607	Kiel, Juni 1986
------------	----	---	-----------	-----------------

**Estudos sobre dois peixes migratorios do baixo Tocantins,
antes do fechamento da barragem de Tucuruí***

de

Jair Lopes de Carvalho e Bernard de Merona

Jair Lopes de Carvalho, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Caixa Postal 478, 69000 Manaus - AM, Brasil.

Bernard de Merona, Institut Français de Recherches pour le Developpment en Cooperation (ORSTOM), 213, rue Lafayette, F - 75010 Paris, France e INPA, Caixa Postal 478, 69000 Manaus - AM, Brasil.

(aceito para publicação: Junho 1986)

**Studies on two migratory fish from lower Tocantins river before closure of
Tucuruí dam**

Abstract

Migratory fish species are generally the most important species for the fishing industry as well as for artesanal fishing. In the lower Tocantins, two species of migratory fish dominate the captures: the mapará (*Hypophthalmus marginatus*) and the curimatã (*Prochilodus nigricans*). These two species were studied before the damming of this river by the Tucuruí hydroelectric dam as part of a larger study of commercial fisheries encompassing the Tocantins basin from the mouth to Marabá (Pará). Based principally on landing records, this study describes the migration cycles of the two species. A classical and simple pattern of migration can be recognized: an upstream movement of immature and adults in the upper part of the distribution area, and then, the reverse or downstream movement of larvae and adults in a dispersion phase. The main difference between these two species lies in the size of distribution area. The mapará is limited to part of the river downstream from the hydroelectric dam of Tucuruí, and so, would not be affected by its presence. The curimatã has a much larger geographic range in the Tocantins basin. The part of population living downstream will probably be profoundly perturbed by the dam due to the blockage of its migratory route.

Keywords: Fish, migration, Amazonia, Tocantins river, dam.

*) Convênio CNPq-INPA/ELETRONORTE

0065-6755 / 1986 / 595 / © MPI für Limnologie, AG Tropenökologie, Plön; INPA, Manaus

Introdução

Migração é um comportamento comum nas populações de peixes. NIKOLSKY (1963) a considera como um fenômeno adaptativo que permite a uma espécie colonizar vários ambientes nas diferentes fases de sua vida é, portanto, um fator de influência positiva sobre a quantidade de indivíduos de determinada espécie no ambiente. Esta abundância, aliada a elevada capturabilidade dos peixes em determinadas fases migratórias, explicam o grande interesse da pesca comercial sobre as populações com tal comportamento. A construção de barragem corta as rotas migratorias dos peixes fluviáteis e assim pode prejudicar a abundância dos estoques explorados.

Na Amazônia, onde há uma ictiofauna bastante diversificada, tendo aproximadamente 1300 espécies já descritas (ROBERTS 1972), e com uma atividade pesqueira intensa, é notória a importância comercial dos peixes migradores. No mercado de Manaus em 1976, por exemplo, as espécies migradoras contribuíram com 90,3 % do desembarque anual (PETRERE 1982).

Apesar da nítida importância deste fenômeno na pesca da região, poucos estudos tem sido realizados, enfocando esse tema (GOULDING 1979, 1980; BRITO RIBEIRO 1983; ZANIBONI 1985).

No rio Tocantins, onde mais de 300 espécies foram recenseadas nos 500 km de seu baixo curso (SANTOS et al. 1985), 71,3 % dos desembarques comerciais na área foram de espécies migradoras. Dentre elas, duas tiveram grande relevância: o mapará (*Hypopthalmus marginatus*) que contribuiu com 37 % do desembarque anual no mercado da cidade de Cametá, e a curimatã (*Prochilodus nigricans*) que participou com 35 % das capturas a montante do sítio da barragem de Tucuruí.

A barragem erguida em Tucuruí foi fechada em setembro de 1984. Este trabalho, desenvolvido antes do fechamento, propõe-se fornecer hipóteses do ciclo migratório destas espécies no baixo Tocantins, com base na análise dos dados de desembarque, uma vez que a atividade pesqueira tem íntima relação com esse movimento. As possíveis consequências da existência da barragem nos estoques destes dois migradores são discutidas.

Descrição da área

O baixo Tocantins, região compreendida entre o local de confluência com o rio Araguaia e a desembocadura no rio Pará, entre os meridianos 48° 42' e 49° 46' e os paralelos 1° 42' S e 5° 23' S, apresenta 3 áreas com características fisiográficas distintas (Fig. 1).

A área de Itupiranga (área I), com 150 km de extensão, no extremo Sul de toda a área, é uma típica planície, com extensa superfície de espelho d'água, fluxo de correnteza lento e grande número de lagos de inundação. Esta faixa apresenta baixa densidade populacional, cerca de 3 habitantes/km² (MERONA 1985), com único centro urbano, a cidade de Marabá, local de desembarque e comercialização do pescado capturado.

A área de corredeiras (área II), com 80 km de extensão, está compreendida entre as primeiras corredeiras e a barragem, precisamente onde se formará o lago da represa de Tucuruí. Nesta, o rio estreita-se, o espelho d'água reduz-se consideravelmente e o relevo irregular e íngreme do leito rochoso provoca um deslocamento de água acelerado formando corredeiras e cachoeiras. A reduzida e decrescente densidade populacional, ao longo desta pesquisa (0,58 Hbts/km²) deve-se ao plano de desapropriação executado pela ELETRONORTE.

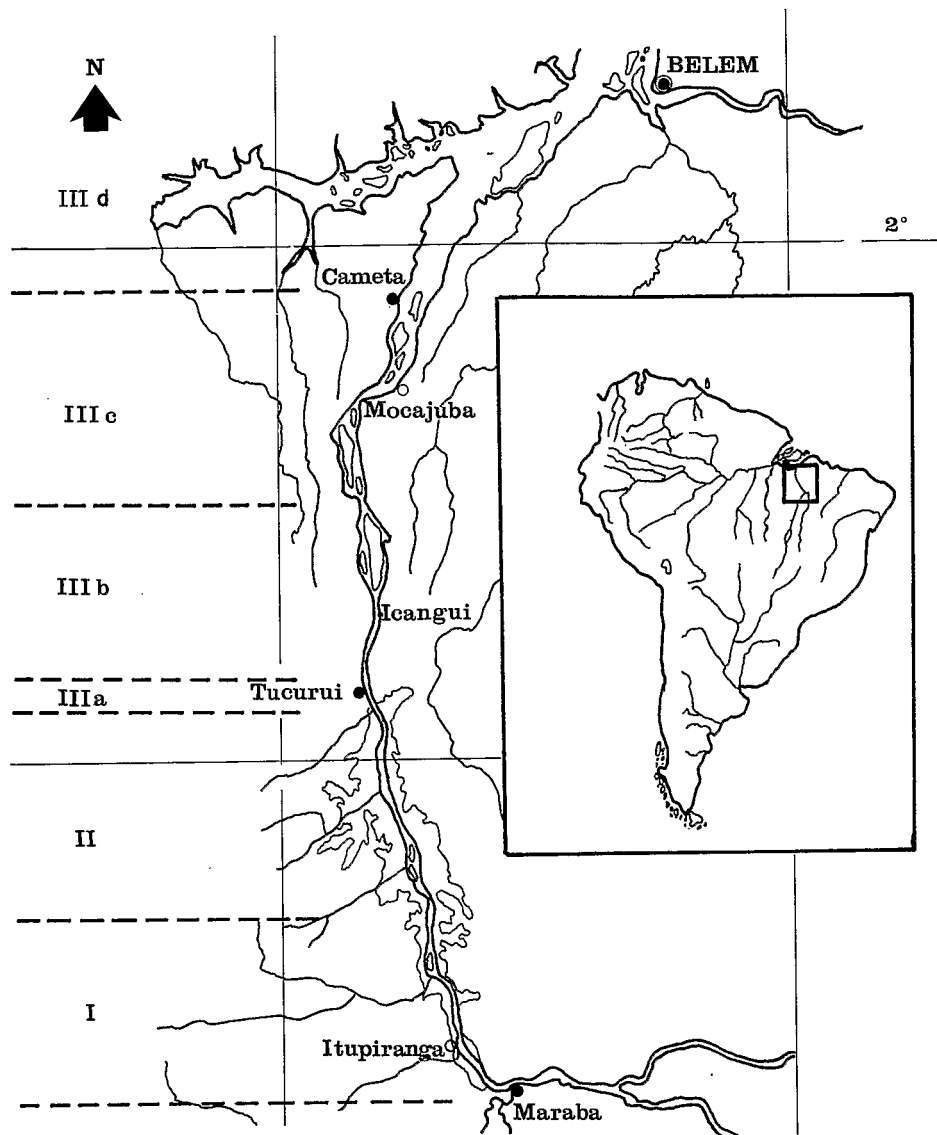


Fig. 1:
 Baixo curso do rio Tocantins. I): Área de Itupiranga. II): Área das Corredeiras. III): Área Jusante,
 IIIa): Sub-área de Tucuruí, IIIb): Sub-área de Icangui, IIIc): Sub-área de Mocajuba, III d): Sub-área da Foz.

A área jusante (área III), com 270 km de extensão situa-se entre a barragem e a foz no rio Pará. A superfície do espelho d'água aumenta rapidamente com o alargamento do rio em direção a foz, a correnteza diminui e há inúmeras ilhas, algumas de grande superfície. Verifica-se uma grande densidade populacional com valores de até 30 Hbts/km² e 5 centros urbanos: Tucuruí, Baião, Mocajuba, Cameta e Limoeiro do Ajuru, onde são comercializados os produtos da pesca. Considerações hidrológicas e hidrográficas nos levaram a subdividir esta faixa em 4 subáreas. A subárea de Tucuruí (IIIa) de cerca de 10 km o pé primeira cachoeira e situa-se entre a da barragem onde a maioria dos peixes migradores se

acumulam. Na subárea de Içangui (IIIb), com 90 km de extensão, a influência tidal se faz sentir apenas com oscilações do nível d'água. As subáreas de Mocajuba e da Foz (IIIc e IIId) sofrem, além de variações fluviométricas importantes, reversão diária do sentido da correnteza pela força da maré. Na foz, a presença ocasional de espécies de peixes estuarinos leva a supor alterações nas condições químicas da água.

Material e Métodos

No período de fevereiro 1981 a janeiro 1982, foi implantado na região um sistema de coleta de dados de desembarque de pescado, com 7 coletores treinados e distribuídos nas áreas de estudo da seguinte maneira: 2 em Marabá, 2 em Tucuruí (anotando dados do mercado municipal e de um frigorífico particular), 1 na vila de Itaquara, 1 em Mocajuba e 1 em Cametá. Diariamente, foram anotados os desembarques de cada espécie ou grupo de espécies, de acordo com seus nomes vulgares, por área ou subárea, mês e aparelhos de pesca, bem como os dados de esforço. Periodicamente, foram feitas as identificações taxonômicas das espécies. Após este procedimento, os dados de desembarque sofreram um tratamento informático, onde obteve-se uma matriz multidimensional, contendo captura total (expressa em kg), esforço, por área, ou subárea, mês e aparelho para cada espécie. Depois da análise comparativa de várias unidades de esforço, o número de pescadores foi escolhido como a unidade mais relevante. Em base desses resultados foram elaborados gráficos e tabelas utilizados na elaboração deste trabalho.

Resultados

1) O mapará: *Hypophthalmus marginatus*

A captura comercial dessa espécie no baixo Tocantins é feita principalmente por rede de bloqueio e malhadeira de deriva (Fig. 2). O bloqueio é um tipo de cerco, tradicional na subárea da foz e de Içangui, que utiliza redes com malhas de 3 cm, e captura indivíduos jovens com peso mínimo de 17 g (CARVALHO 1978b). A pesca se processa em locais de até 9 m de profundidade devido a proibição da SUDEPE, regulando o uso de redes com o máximo de 300 malhas de altura. A pesca de rede de emalhar de deriva consiste em deixar deslizar a favor da correnteza, no meio do rio, malhadeiras com malhas de 7 a 8 cm, resultando na captura de grandes exemplares da espécie.

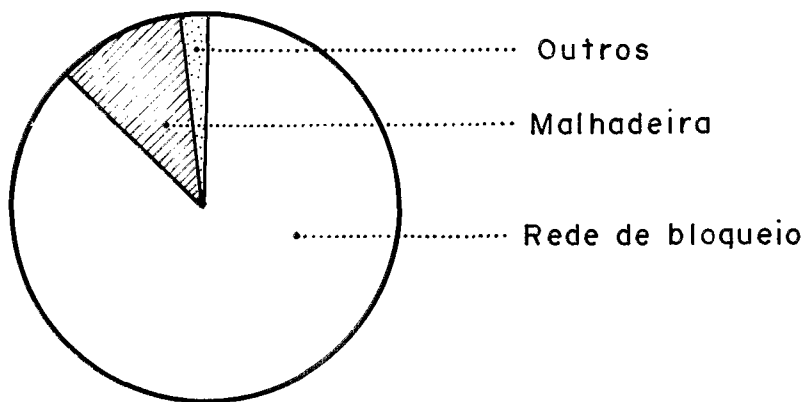


Fig. 2: Participação relativa dos principais aparelhos de captura do mapará *Hypophthalmus marginatus*, no baixo Tocantins em 1981.

O emprego da rede de bloqueio e rede de emalhar derivante nas camadas superiores da coluna d'água, permite concluir que a espécie tem hábito pelágico. A utilização diferencial dos apetrechos na área sugere que jovens e adultos concentram-se em locais distintos.

O insignificante desembarque da espécie a montante da barragem (Tab. 1) e a ausência de dados de capturas em lagos marginais, indicam que o mapará realiza seu ciclo de vida no rio, com distribuição praticamente limitada a faixa a jusante da barragem.

Tabela 1: Desembarque de mapará *Hypophthalmus marginatus* e curimatã *Prochilodus nigricans*, a montante e a jusante da barragem hidroelétrica de Tucuruí.

Áreas	Jusante da barragem		Montante da barragem		Total	
	(kg)	%	(kg)	%	(kg)	%
Mapará	287.246	99,86	417	0,14	287.663	100
Curimatã	37.009	31,22	81.544	68,78	118.553	100

Elevadas capturas com bloqueio nas subáreas da Foz e Mocajuba (Fig. 3) indica que durante quase o ano inteiro, estes são locais de concentração de cardumes de peixes jovens, imaturos, com comprimento médio de 19 cm (comprimento padrão), como pode ser observado na Figura 4.

A análise comparativa da evolução temporal das capturas com bloqueio nas subáreas da Foz e de Mocajuba deixam transparecer um deslocamento lento dos cardumes rio acima, entre fevereiro e outubro (Fig. 3).

O incremento dos valores de captura e CPUE (capturas por unidade de esforço) da rede de emalhar derivante em Içangui, entre dezembro e fevereiro, indica uma alta concentração de grandes espécimes nesta faixa (Fig. 3). Análises biológicas realizadas, nessa época, mostraram exemplares entre 30 e 46 cm de comprimento padrão (Fig. 4), com gônadas em maturação (Fig. 5), indicando uma desova, nessa área, próximo a esse período.

2) A curimatã: *Prochilodus nigricans*

Essa espécie ocorre em toda a região, porém é mais abundante na faixa a montante da barragem (Tab. 1).

Em Mocajuba, picos de captura e CPUE, aparecem em agosto e setembro (Fig. 6), o que mostra que, nesse local e período, ocorre grande concentração da espécie. Existem três explicações que poderiam esclarecer este fato: movimentos de peixes dos lagos marginais, movimentos denotantes da faixa de rio acima e movimentos contranotantes de peixes da faixa de rio abaixo desta subárea. Considerando-se que, durante esses meses (agosto e setembro), a vazão do rio Tocantins é mínima e quase a totalidade dos lagos marginais estão isolados, impedindo deslocamentos laterais de peixes entre os lagos e o rio, e que a ocorrência da curimatã na subárea da Foz é insignificante o ano todo, é muito provável que esses peixes sejam oriundos da faixa de rio acima desta subárea.

Picos de captura e CPUE em maio e junho em Içangui, quando ocorre 66 % dos desembarques da espécie, coincidem com o início da vazante (Fig. 6). Informações de pescadores e observações "in loco", permitiram constatar uma relação entre o incremento na captura com movimentos de cardumes dos lagos para o rio, concomitante a intensificação das atividades de pesca na saída dos canais.

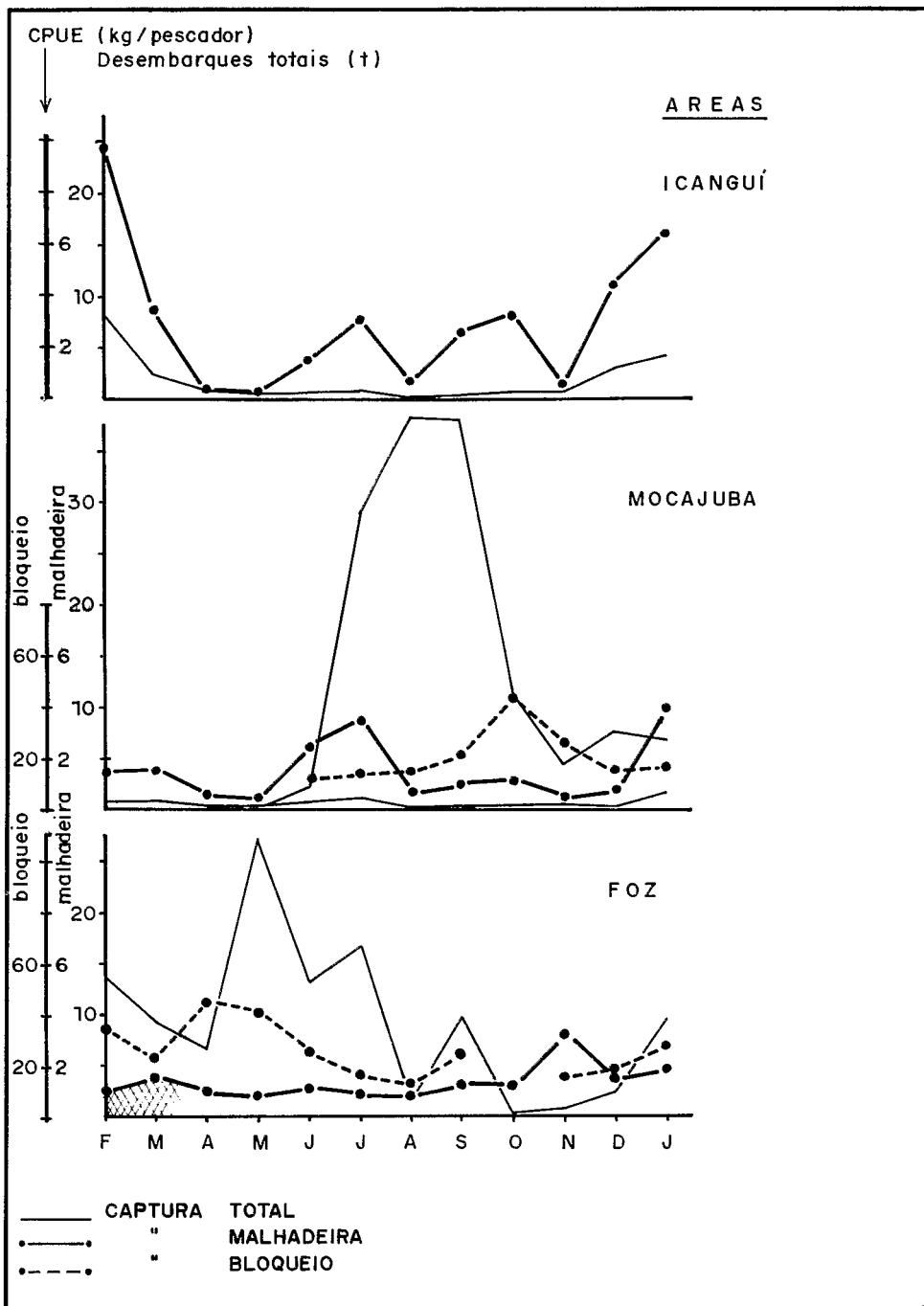


Fig. 3: Captura total e captura por unidade de esforço de mapará *Hypophthalmus marginatus*, por aparelho: malhadeira e rede de bloqueio, no baixo Tocantins.

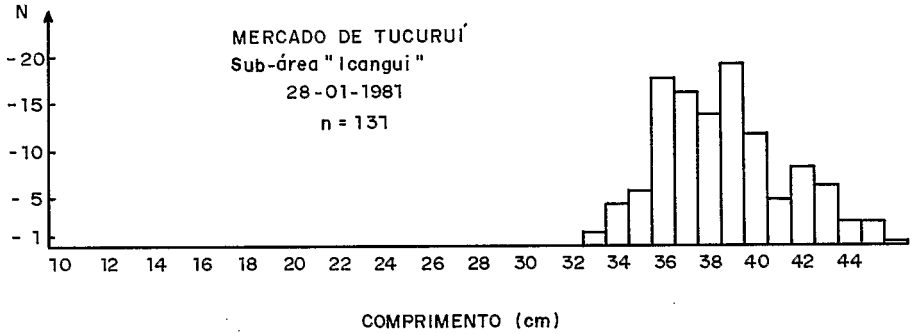
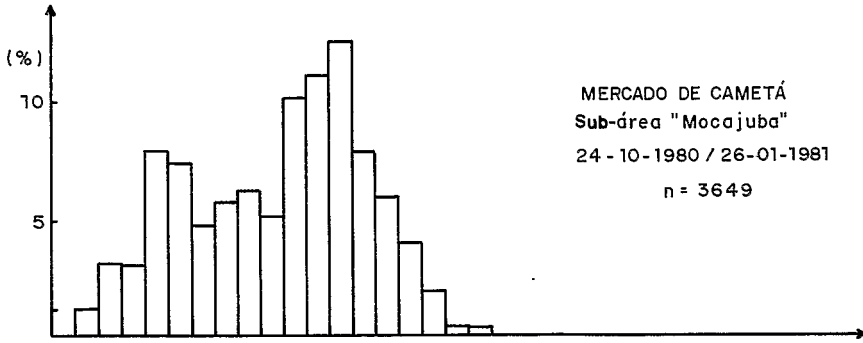


Fig. 4: Estrutura de comprimento do mapará *Hypophthalmus marginatus* em duas sub-áreas do baixo Tocantins: Tucuruí e Mocajuba.

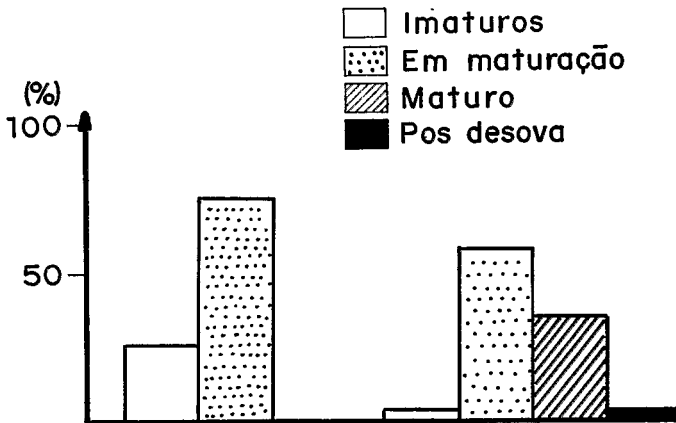


Fig. 5: Proporção entre os estádios de desenvolvimento gônadais, dos grandes exemplares de mapará *Hypophthalmus marginatus*, no baixo Tocantins, em dezembro e janeiro de 1981.

Em junho, um mes após a ocorrência do pico em Içangui, ocorre um aumento no desembarque da espécie na subárea de Tucuruí (61,8 % da captura total). Observa-se também, que nas capturas realizadas nas corredeiras, esta espécie só tem importância entre julho e novembro (Fig. 6) indicando um movimento ascendente.

Uma vez que nenhum indivíduo da espécie foi encontrado maduro na faixa a jusante de Tucuruí, supõe-se que a reprodução ocorre somente na parte do rio acima da barragem. Exemplares maduros se encontram até o rio Araguaia, fato esse que sugere que a área de desova é muito ampla.

Discussão e Conclusões

Apesar do caráter fragmentar dos dados utilizados nesta pesquisa, foi possível estabelecer hipóteses sobre o ciclo migratório do mapará e da curimatã e as prováveis causas que o regem.

1) O mapará

Esta espécie vive no baixo Tocantins, na faixa de 270 km compreendida entre a barragem hidroelétrica e sua foz. De acordo com o resultado de nossa pesquisa, podemos caracterizá-la como espécie pelágica, lótica, reofílica e, segundo classificação de MYERS (1949), como potamódroma. Seus componentes populacionais se mantêm temporariamente separados: os jovens, nos primeiros meses do ano, concentram-se na foz do rio Tocantins ou mesmo em pequena faixa do rio Pará e os adultos principalmente na faixa de Içangui. Desde os primeiros estágios de vida, eles se agrupam formando cardumes homogêneos, com pequena variação de comprimento. Entre março e outubro, período de vazante do rio Tocantins, portanto quando ocorre provavelmente certa influência de água marinha na foz, verifica-se uma migração ascendente, lenta, em cardumes de indivíduos de pequeno porte (imaturos) na calha principal do rio a uma profundidade variável de até 12 m*). Este movimento migratório evolue até as proximidades da subárea de Içangui, onde os cardumes provavelmente se dispersão em meados de outubro, quando se tornam difíceis de serem capturados. Formação de cardumes, de grandes espécimes, pertencentes a classes etárias mais velhas daquelas que se dispersaram, ocorrem em novembro, na subárea de Mocajuba e acima desta. Estes, realizam migração contranataante, reprodutiva e, após a desova, que ocorre principalmente em janeiro e fevereiro nas subáreas de Içangui e Tucuruí, tornam a se dispersar ao longo da área. Esse esquema está de acordo com as observações preliminares de CARVALHO (1978a), que mostram as áreas e épocas de ocorrência dos cardumes.

*) Informações obtidas acompanhando-se as pescarias de ferração, que consiste em submergir uma linha de nylon com vários anzóis até que esses alcancem os cardumes, quando por movimentos bruscos, físgam qualquer parte dos peixes.

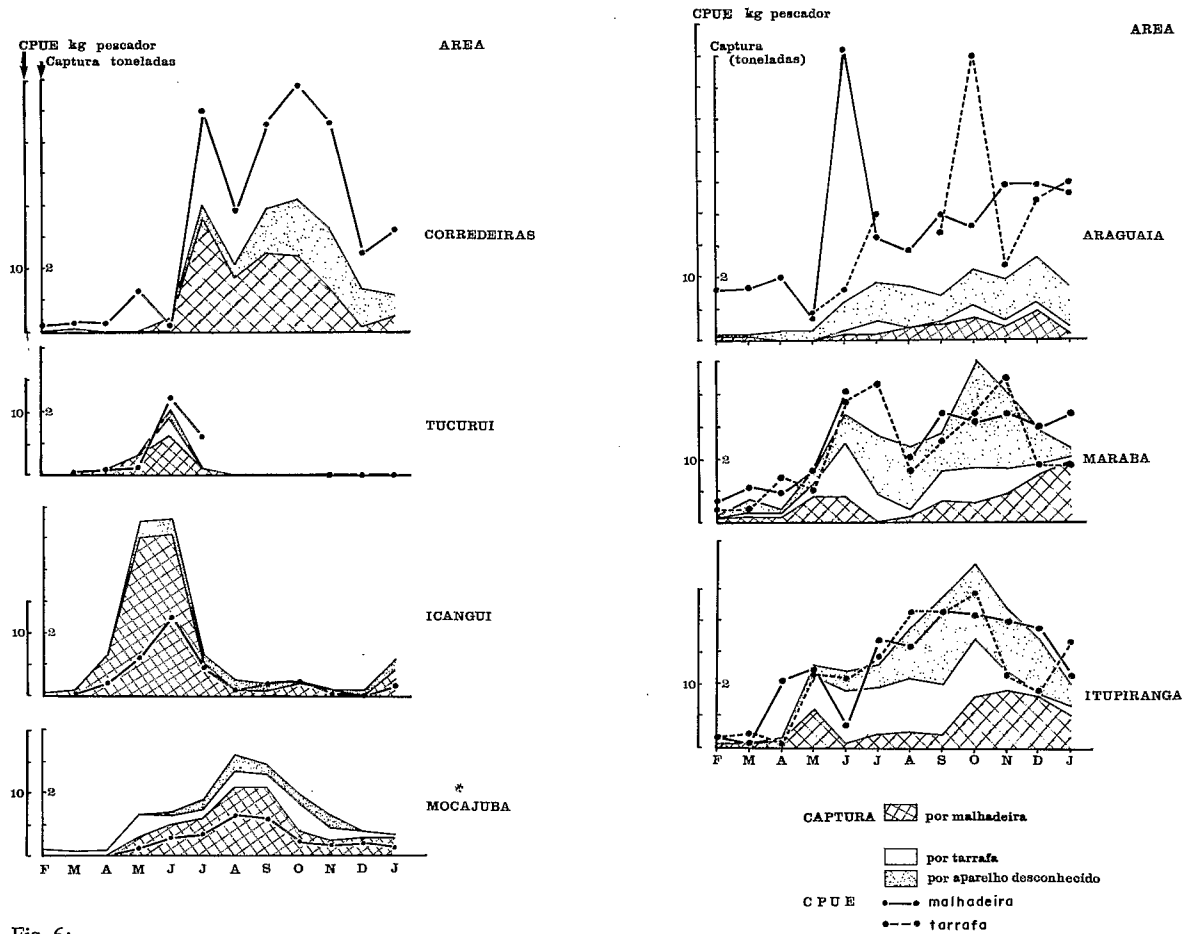


Fig. 6:

Captura total e captura por unidade de esforço da curimatã *Prochilodus nigricans*, por aparelho: tarrafa, malhadeira, pari e desconhecidos, no baixo Tocantins.

Logo após a desova, os ovos e as larvas são provavelmente transportados rio abaixo pelo efeito da correnteza. Esse movimento denatante pode se tornar ativo numa fase ulterior do crescimento, permitindo a penetração em faixas marginais do leito do rio, melhorando as condições de alimentação e proteção dos jovens.

Uma representação esquemática desse ciclo migratório é apresentada na figura 7.

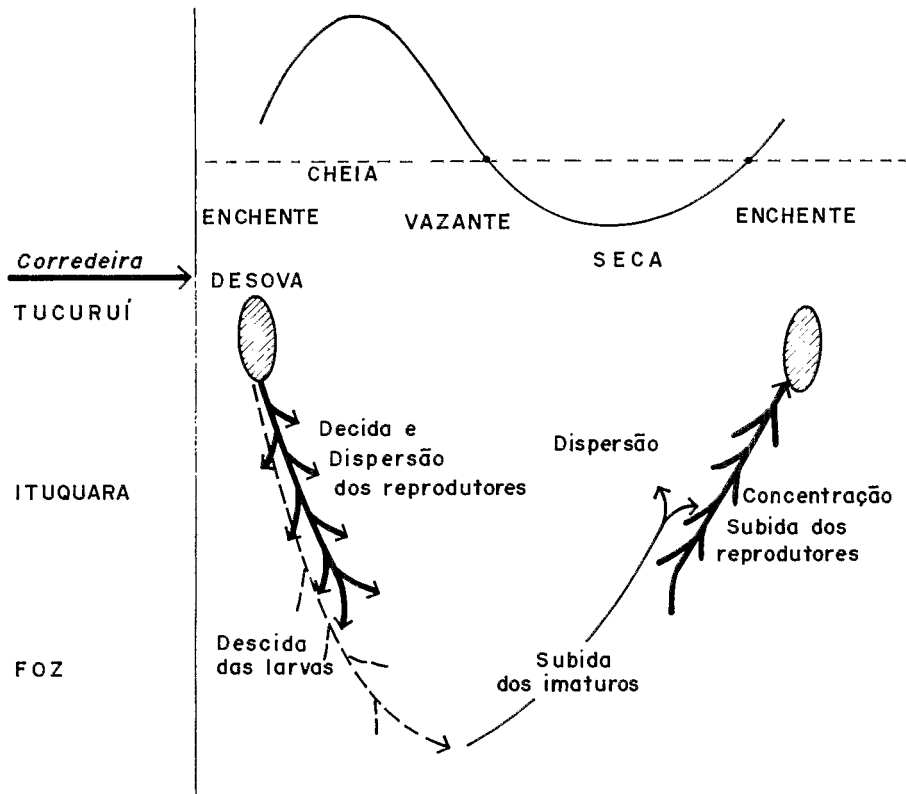


Fig. 7: Hipótese do ciclo migratório do mapará *Hypophthalmus marginatus*, no baixo Tocantins.

2) A curimatã

A espécie tem distribuição ampla, sendo encontrada em toda extensão da bacia Amazônica. Na bacia do Tocantins, ela é comum acima da subárea de Mocajuba, a cerca de 150 km da Foz. Esta espécie poderia ser classificada como reofílica e potamodroma (MYERS 1949). A distribuição espacial entre jovens e adultos não é clara, porém os adultos maduros são encontrados quase que exclusivamente na faixa a montante da barragem. Durante os meses de maio e junho em Içangui, período de vazante no baixo Tocantins, esta espécie realiza movimentos migratórios dos lagos para o rio, parte destes, prolongam-se

rio acima, ultrapassando as corredeiras, com finalidades reprodutivas. Trata-se portanto de uma migração reprodutiva, com a desova ocorrendo em janeiro e fevereiro, em toda faixa a montante da barragem até o Araguaia. A jusante a desova parece ser ocasional. O amplo local de desova, faz-nos acreditar que a espécie apresenta movimentos migratórios dentro de um longo percurso, que parece ser uma das características do gênero *Prochilodus* (BONNETO & PIGNALBERI 1964; BAYLEY 1972; GODOY 1945, 1967). Após a desova ocorre provavelmente movimentos denatantes dos jovens, que se dispersam em todo o rio Tocantins, e em particular na faixa a jusante da barragem. A figura 8 mostra o esquema migratório da espécie.

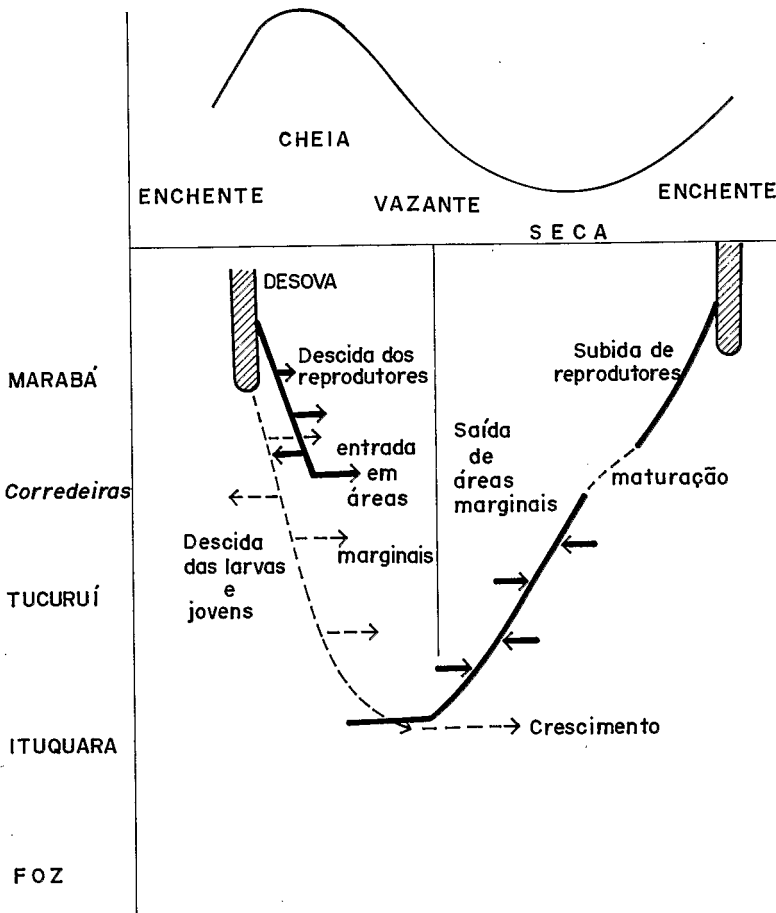


Fig. 8:
Hipótese do ciclo migratório da curimatã *Prochilodus nigricans* no baixo Tocantins.

A validade da utilização de dados de desembarque com fins de obter informações biológicas está sujeito a críticas por não serem muito confiáveis. Entretanto, observa-se que o pescador profissional possui um conhecimento profundo do comportamento das espécies de elevado interesse econômico, e ajusta seu comportamento com fins de otimizar as capturas. Esta interrelação comportamental pescador-peixe, tem sido muito útil para a compreensão de aspectos da biologia de algumas espécies, pois permite concluir que captura elevada de espécies de importância econômica em determinado local, é um forte indicador de abundância específica na referida área.

Os ciclos migratórios do mapará *Hypophthalmus marginatus* e da curimatã *Prochilodus nigricans* no rio Tocantins são simples e assemelham-se aos padrões clássicos de migrações: um movimento ascendente, reprodutivo, e um descendente de larvas e jovens (principalmente), para as áreas com melhores condições de alimentação e proteção.

Não existe na literatura trabalho comparável sobre a biologia da migração do mapará, porém para o gênero *Prochilodus*, a literatura apresenta exemplos semelhantes em algumas bacias da América do Sul (BONNETO & PIGNALBERI 1964; BAYLEY 1972; GODOY 1945, 1967, 1975).

Na Amazônia brasileira, foram investigados os ciclos migratórios de poucas espécies: *Brycon cephalus* (ZANIBONI 1985; GOULDING 1979), *Semaprochilodus taeniurus* e *S. insignis* (BRITO RIBEIRO 1983) e *Brachyplatystoma vaillanti* (GODOY 1979). Com exceção desta última, estudada no estuário do rio Pará, onde os resultados preliminares são insuficientes para a formulação de uma hipótese, as demais, apresentam padrões migratórios complexos, provavelmente pelas particularidades do ecossistema Solimões-Amazonas (água branca) e rio Negro (água preta).

No baixo Tocantins, a barragem deverá afetar distintamente a biologia da migração das espécies estudadas, pelas alterações na dinâmica, na morfologia e nas condições físico-químicas do rio. Entretanto, acreditamos que a migração do mapará não será afetada pela barragem, já que a espécie conclui todo o seu ciclo migratório a jusante, com reprodução próxima a barragem. A curimatã, ao contrário, tem a parte inferior de sua área migratória isolada pela barragem e portanto, tenderá a apresentar reflexos negativos nesses estoques pela ausência de recrutamento. Assim, caso a espécie não se adapte as condições de retração de área e a provável comprometimento da sua ampla migração reprodutiva, ela deverá desaparecer da faixa a jusante da barragem.

Resumo

Este trabalho descreve o padrão migratório de duas espécies abundantes no rio Tocantins, antes do fechamento das comportas da represa hidroelétrica de Tucuruí (PA): o mapará (*Hypophthalmus marginatus*) e curimatã (*Prochilodus nigricans*), pela análise dos dados de desembarque.

Os resultados mostram um padrão clássico de migração: um movimento contranante de migração reprodutiva e um movimento denatante de dispersão das larvas, e de alimentação.

Referências Bibliográficas

- BAYLEY, P. B. (1972): Studies on the migratory characin, *Prochilodus platensis* HOLMBERG 1889, (Pisces: Characoidei) in the river Pilcomayo, South America.- J. Fish. Biol. 5: 25 - 40.
- BONNETO, A. A. & C. PIGNALBERI (1964): Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de los peces en los rios mesopotamicos de la Republica Argentina.- Instituto Nacional de Limnologie. Comunicaciones 1: 1 - 14.
- BRITO RIBEIRO, M. C. L. (1983): As migrações dos jaraquis (Pisces: Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil.- Diss. de Mestrado, CNPq-INPA/FUA, Manaus: 192 pp.
- CARVALHO, J. L. (1978a): Contribuição ao conhecimento da biologia do mapará *Hypophthalmus perporosum* COPE 1878 (Pisces: Hypophthalmidae) no baixo e medio Tocantins.- Bol. FCAP 10: 39 - 57.
- CARVALHO, J. L. (1978b): Seletividade dos principais aparelhos de captura do mapará *Hypophthalmus perporosum* COPE 1878 (Pisces: Hypophthalmidae) no baixo e medio Tocantins.- Bol. FCAP 10: 77 - 92.
- GODOY, M. P. (1945): A piracema de 1944 - 45 no rio Mogi guassu, cachoeira de Emas.- Bol. Minist. Agri. Ind. Com.: 1 - 7.
- GODOY, M. P. (1967): Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do rio Mogi Guassu.- Rev. Bras. Biol. 27: 1 - 12.
- GODOY, M. P. (1975): Peixes do Brasil, Subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi Guassu.- Franciscana, Piracicaba, 4 vol.
- GODOY, M. P. (1979): Marcação e migração de piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* (VAL., 1840) na bacia Amazônica (Pará e Amazonas), Brasil (Pisces, Nematognathi, Pimelodidae).- Bol. FCAP 11: 3 - 21.
- GOULDING, M. (1979): Ecologia da pesca do rio Madeira.- INPA: 172 pp.
- GOULDING, M. (1980): The fishes and the forest: Exploration in Amazonian Natural History.- Univ. Calif.: 280 pp.
- MERONA, B. DE (1985): Les peuplements de poissons et la pêche dans le Bas Tocantins (Amazonie brésilienne) avant la fermeture du barrage de Tucuruí.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 2697 - 2703.
- MYERS, G. S. (1949): Usage of anadromous, catadromous and allied terms for migratory fishes.- Copeia: 89 - 97.
- NIKOLSKY, G. V. (1963): The Ecology of Fishes.- Academic Press, N. Y.: 352 pp.
- PETRERE, M., Jr. (1982): Ecology of the Fisheries in the river Amazonas and its tributaries in the Amazonas state (Brazil).- PhD Thesis Univ. East Anglia: 96 pp.
- ROBERTS, T. R. (1972): Ecology of fishes in the Amazon and Congo Basins.- Bull. Mus. Comp. Zool. 143 (2): 117 - 147.
- SANTOS, G. M. DOS, JEGU, M. & B. DE MERONA (1985): Catalogo dos peixes comerciais no Baixo Tocantins.- Pub. Eletronorte: 83 pp.
- ZANIBONI, E. F. (1985): Biologia da reprodução do matrinchã, *Brycon cephalus* (GUNTHER, 1869) (Teleostei: Characidae).- Diss. Mestrado CNPq-INPA/FUA, Manaus: 192 pp.