

Revista UNIMAR 19(2):493-508, 1997.

BIOLOGIA E PESCA DO CURIMATÁ (*Prochilodus nigricans* AGASSIZ, 1829) (PROCHILODONTIDAE) NO MÉDIO AMAZONAS

Sara Quízia Mota⁺ e Mauro Luis Ruffino⁺

RESUMO. Dados de captura e esforço de pesca, medidas de comprimento e acompanhamento da evolução dos estágios reprodutivos de curimatá (*Prochilodus nigricans*), obtidos dos desembarques ocorridos em Santarém, durante 1992 e 1993, foram utilizados para descrever a pesca e aspectos da reprodução da espécie. A captura de curimatá apresenta forte relação com o regime hidrológico. A malhadeira é responsável por 80% das capturas que ocorrem principalmente em lagos e rios de vários municípios da região do Baixo Amazonas. O tamanho médio de 1ª maturação gonadal estimado foi de 35,5 cm. O curimatá realiza migração reprodutiva no período de vazante e a desova é sincrônica no início da enchente.

Palavras-chave: esforço, pesca, *Prochilodus nigricans*, reprodução.

BIOLOGY AND FISHERY OF CURIMATÁ (*Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829) (Prochilodontidae) IN THE MIDDLE AMAZON

ABSTRACT. Effort and catch data series, as well as total length and maturity stages of curimatá (*Prochilodus nigricans*) obtained during 1992 and 1993, in Santarém, were used to describe the fishery and reproduction. Results suggest that the fishery of curimatá has a strong relationship with the hydrological cycle. The gillnet is responsible for 80% of the catch in lakes and rivers of several municipalities the Lower Amazon. The mean size of first sexual maturation estimated was 35.5 cm. *Prochilodus nigricans* makes reproductive migration during the dry season and the spawning is synchronous with the early flood season.

Key words: effort, fishery, *Prochilodus nigricans*, reproduction.

INTRODUÇÃO

O curimatá (*Prochilodus nigricans* Agassiz, 1929) é um peixe da família

Prochilodontidae e habita os rios da Bacia Amazônica. Tem o corpo alto, de coloração cinza prateada, com faixas transversais escuras e inconspícuas no dorso; as nadadeiras caudal, dorsal e anal apresentam várias manchas escuras e claras, alternadamente. Alcança cerca de 30 cm de comprimento e 450 gramas de peso. Alimenta-se, basicamente, de detritos orgânicos e de perifíton (Santos *et al.*, 1984). Na região do Médio Amazonas, foram capturados vários exemplares acima de 40 cm.

Na região de Manaus, o curimatá tem sofrido grande esforço pesqueiro, sendo capturado em grande quantidade (Petrere, 1978). Saint-Paul e Bayley (1979) estimaram o desembarque de curimatá, em Manaus, em torno de 11% da captura total para o ano de 1976 e em 19%, em 1977, para Porto Velho. Na região de Itacoatiara, o curimatá está entre as 27 espécies de peixes que são consideradas pelos amazônidas como sendo “peixe reimoso” - peixe com alto teor de gordura que, segundo crenças existentes entre os amazônidas, pode fazer mal a saúde (Smith, 1979).

No médio Tocantins, *Prochilodus nigricans* é responsável por 66% das 614 toneladas capturadas na região de Imperatriz (ELETRONORTE/THEMAG, 1989).

Petrere (1992) estimou que o curimatá, juntamente com o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e o tucunaré (*Cichla* spp) são responsáveis por aproximadamente 50% da captura em Porto Velho. Em Manaus, o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o jaraqui (*Semaprochilodus* spp) e o curimatá (*Prochilodus nigricans*) representaram 72,4% da captura de 32 grupos de espécies, no ano de 1978 (Petrere, 1992).

Santos *et al.* (1984) constataram que, nas áreas a montante da represa de Tucuruí, esta espécie representou 37% das capturas totais. A produção total no trecho Cametá-Marabá foi estimada em 98 toneladas, em 1981.

De acordo com Ruffino e Isaac (1994), 427 toneladas de curimatá foram desembarcadas em 1992 na cidade Santarém, aproximadamente 11,5% do total de pescado desembarcado, colocando esta espécie entre as 10 mais exploradas na região.

Em 1994, o curimatá aparece como a espécie com maior contribuição nos desembarques em Santarém, correspondendo a 17,9% de um total de 5.379 toneladas (Ruffino, com. pess.).

Isaac *et al.* (no prelo) realizaram estudos sobre a biologia de *Prochilodus*

nigricans na região de Santarém-PA, estimando tamanho médio de primeira maturação gonadal e época de desova.

O presente trabalho faz parte dos resultados do Projeto IARA - Administração dos Recursos Pesqueiros do Médio Amazonas (IBAMA, 1995), que tem por objetivo contribuir com subsídios para implementação de medidas de ordenamento que garantam o uso sustentável dos recursos pesqueiros e pretende contribuir para o conhecimento da biologia e pesca do curimatá na região do Médio Amazonas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a descrição da pesca, dados de captura e esforço foram obtidos diariamente durante os anos de 1992 e 1993, no momento dos desembarques, nos portos de Santarém, através de entrevistas com os pescadores ou proprietários de todos os barcos oriundos desde Manaus (AM) até Almeirim (PA), que chegam à cidade para comercializar o pescado. Nestas entrevistas, foram obtidas informações sobre captura, duração da viagem, tipo e número de artes de pesca utilizada, ambientes de captura, município de pesca, tipo de embarcação, número de pescadores, etc, conforme descrito em Isaac e Ruffino (no prelo).

No mercado de venda de pescado, foram realizadas amostragens aleatórias de indivíduos de *P. nigricans*, obtendo-se o comprimento total (medido desde a ponta do focinho até a extremidade da nadadeira caudal) com auxílio de um ictiômetro, com precisão de 1 cm aproximado para o centímetro imediatamente inferior.

Nos meses de setembro, outubro e novembro não houve coleta de dados de comprimento.

O peso total de cada indivíduo também foi obtido com balança de precisão de 20 gramas. Uma subamostra aleatória foi tomada para exame do sexo e gônadas. Os estágios de maturidade foram classificados de acordo com Vazzoler (1981). A época da desova foi determinada com base nas frequências mensais dos indivíduos em cada estágio de maturidade.

A estimativa do tamanho médio de 1ª maturação gonadal foi obtida segundo Vazzoler (1981) para sexos agrupados. O tamanho mínimo de primeira maturação gonadal (LmPM) foi determinado, considerando os

menores indivíduos que ocorreram em estágios de maturidade III ou IV.

Para estimativa da captura por unidade de esforço (CPUE), dividiu-se a captura pelo número de pescadores e dias de pesca.

RESULTADOS

O nível do rio, em 1992, alcançou apenas 6,5 m em maio, enquanto que no ano de 1993, no mesmo período, chegou a alcançar 8 m. A captura de curimatã apresentou grandes variações ao longo do ano. De maneira geral, as maiores capturas se deram nos períodos de enchente e vazante, entre janeiro e abril e entre setembro e novembro de 1992, respectivamente. Já em 1993, as maiores capturas ocorreram no início da vazante, em junho, e final da vazante entre setembro e novembro (Figura 1).

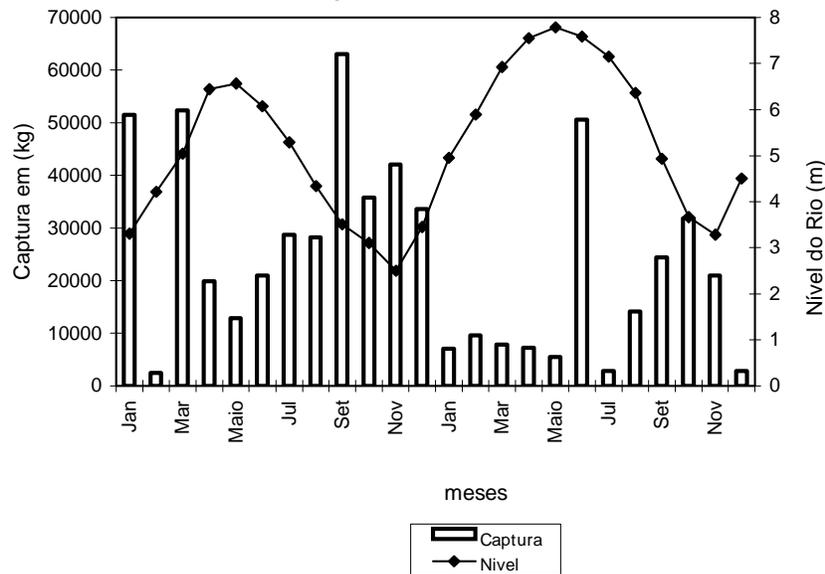


Figura 1. Captura de Curimatã (*Prochilodus nigricans*) no Baixo Amazonas em relação ao nível do rio, no período 1992-93.

Figura 1. Captura de Curimatã (*Prochilodus nigricans*) no Baixo Amazonas, em relação ao nível do rio, no período 1992-93.

Os valores totais de curimatá desembarcados nos mercados de Santarém estimam-se em 391 toneladas em 1992 e 185 toneladas em 1993, representando 7,5% do desembarque de todas as espécies, para os dois anos.

A CPUE do curimatá oscilou entre 2,50 e 18,00 kg/pescador/dia e a média geral ficou em torno de 6,8 kg. A CPUE, expressa como a captura/pescador/dia, mostrou três picos anuais, em janeiro, março e setembro, sendo que o mais alto ocorreu em setembro, durante as águas baixas no ano de 1992. Em 1993, os picos maiores foram em junho e setembro (Figura 2).

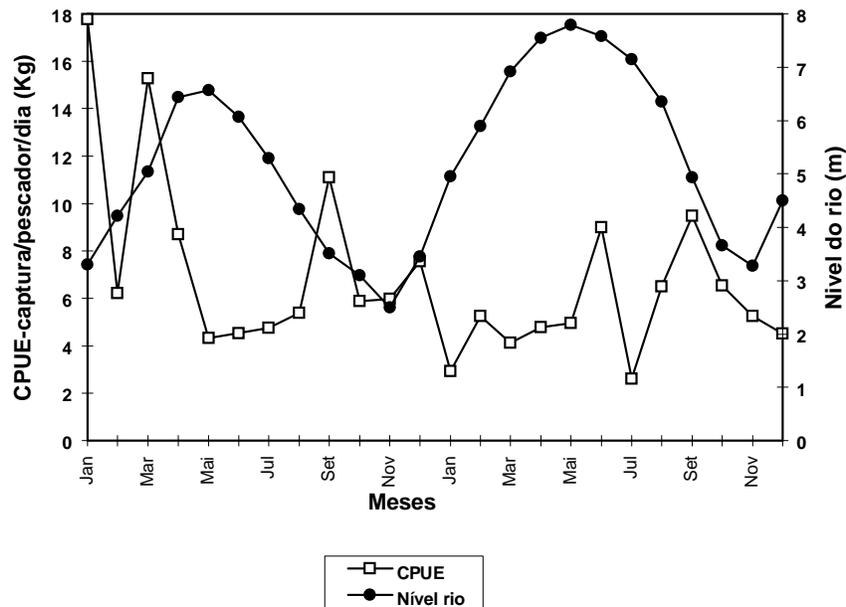


Figura 2. Captura por unidade de esforço (CPUE) de curimatá (*Prochilodus nigricans*) expressa como Kg/pescador/dia e nível do rio em Santarém em 1992-93.

Para a captura de curimatá, utilizaram uma grande variedade de artes de pesca, no entanto as redes de espera, conhecidas regionalmente como “malhadeira”, foram responsáveis por 80% da captura total de curimatá durante o biênio 92-93 (Figura 3).

Aproximadamente 53% das capturas de curimatá ocorreram em lagos, 41% em rios e apenas 3% em outros ambientes, tais como igarapés, enseadas, furos e praias (Figura 4). Aproximadamente 3% dos desembarques não possuem referência ao local de captura.

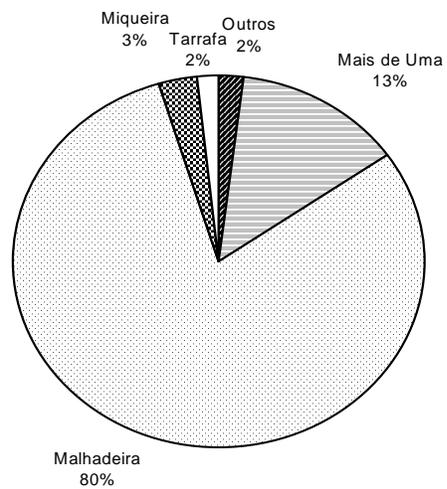


Figura 3. Porcentagem de captura de curimatá (*Prochilodus nigricans*), por arte de pesca no Baixo Amazonas, no período de 1992-93.

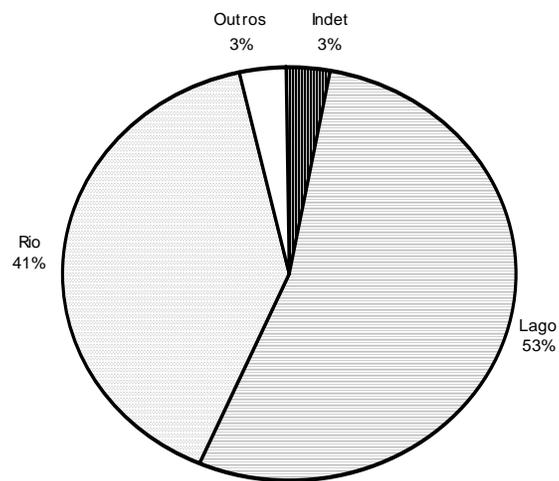


Figura 4. Captura de curimatá (*Prochilodus nigricans*) por ambiente de pesca no Baixo Amazonas no período de 1992-93.

Do total de curimatá desembarcado em Santarém, 81% provêm de barcos do tipo pescador, que são embarcações motorizadas que levam gelo e equipe de pescadores com suas canoas, transportando a produção até a cidade. Os 19% restantes são desembarcados por canoas, canoas motor, barco recreio e barco de carga (Figura 5).

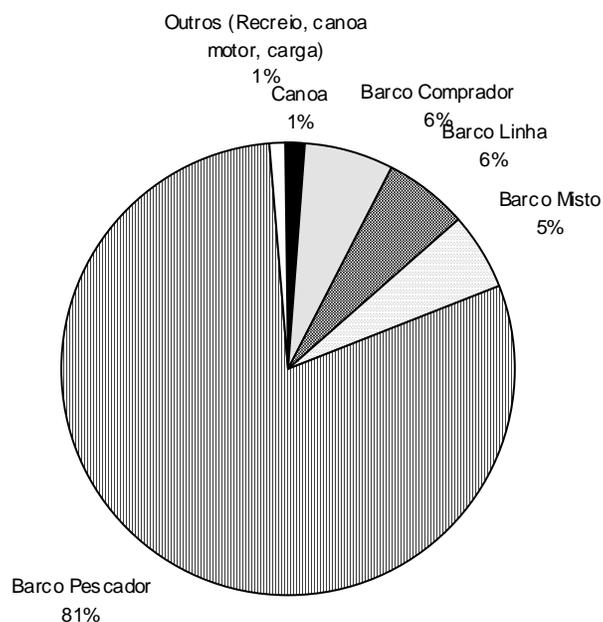


Figura 5. Captura total em (Kg) de curimatá (*Prochilodus nigricans*) por tipo de embarcação no Baixo Amazonas no período 1992-93.

O curimatá desembarcado em Santarém é capturado entre os municípios de Almeirim e Manaus. Cerca de 31% das capturas ocorreram no município de Santarém, 21% em Prainha, 10% em Alenquer, 8% em Monte Alegre e 30% dos desembarques são oriundos de capturas efetuadas em municípios mais distantes, tais como Manaus, Parintins, S. Sebastião do Atumã, Terra Santa, Urucara, Itacoatiara, Oriximiná, Almeirim e Óbidos, que denominamos de “outros” (Figura 6).

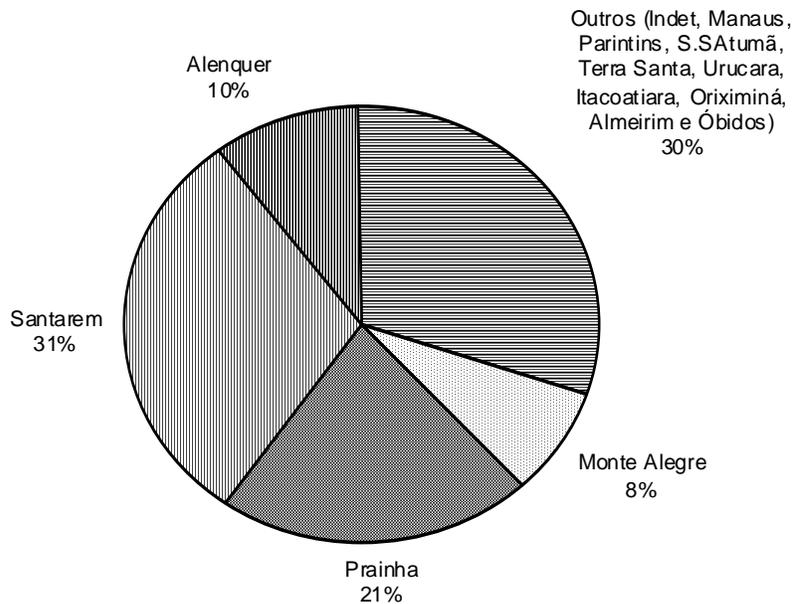


Figura 6. Captura de curimatá (*Prochilodus nigricans*) por município de pesca no período de 1992-93.

A comercialização do pescado se dá diariamente nos portos de desembarque, com maior intensidade entre as 5:30 e 9 horas, quando há um grande fluxo de barcos pesqueiros que chegam aos portos de desembarque para descarregar o pescado capturado. Ao chegar no porto, o pescador pode ou não ter a venda da produção assegurada. Por outro lado, os “banqueiros” (revendedores de peixe dentro do mercado) já esperam a chegada do barco para negociar a compra. O pescador vende o pescado para os banqueiros, que por sua vez revendem ao consumidor. Os pescadores vindos de canoa geralmente vendem seu pescado diretamente ao consumidor.

O tamanho dos exemplares de curimatá, desembarcados nos mercados em Santarém, variam entre 21 cm e 49 cm, sendo 35,4 cm a média geral

(Figura 7).

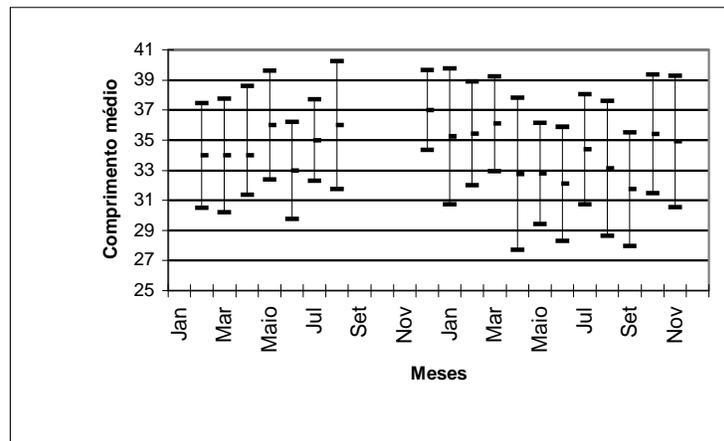


Figura 7. Comprimento médio e desvio padrão de curimatá (*Prochilodus nigricans*), desembarcado no Baixo Amazonas no período de 1992-93.

Observando as frequências dos diferentes estádios de maturidade nos indivíduos amostrados, detectou-se predominância de indivíduos imaturos e/ou em repouso no período entre maio e outubro. A partir desse mês, começam a ocorrer exemplares reprodutivamente ativos, em estágios II, III e IV. No presente estudo, indivíduos jovens são aqueles cujas gônadas apresentam-se no estágio imaturo. Espécimes com gônadas, nos demais estágios, são tidos como adultos. Indivíduos maduros apresentaram altas frequências entre dezembro e março. Indivíduos com gônadas flácidas, desovados, ocorreram com maior frequência a partir de abril até agosto, em pleno inverno (Figura 8). Os resultados sugerem que a desova da espécie ocorre no fim do ano, estendendo-se ao longo do 1º trimestre do ano subsequente.

O tamanho mínimo de primeira maturação gonadal (L_{PM}) estimado foi de 28 cm, e o tamanho médio de primeira maturação gonadal (L₅₀) foi de 35,5 cm (Figura 9).

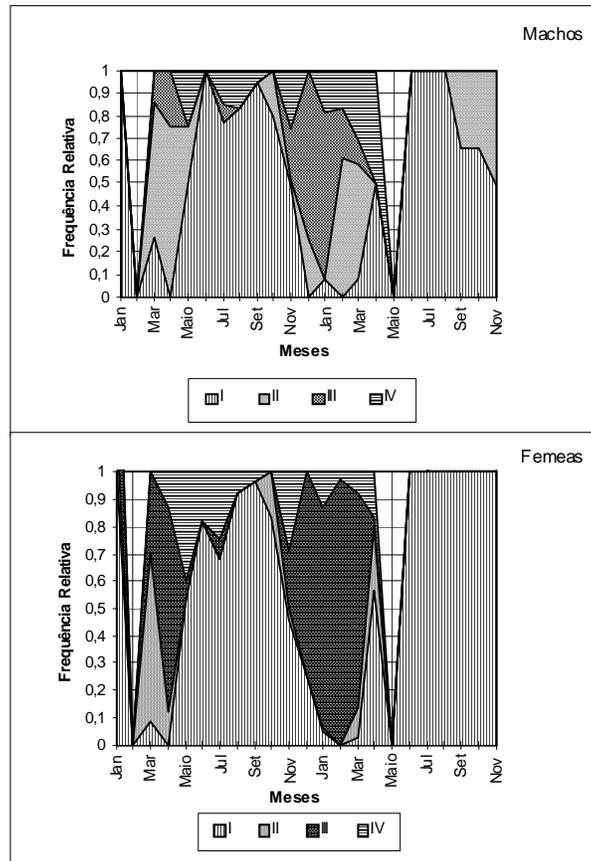


Figura 8. Frequência relativa de estádios de maturidade para machos e fêmeas de curimatá (*Prochilodus nigricans*) no Baixo Amazonas, no período de 1992-93 (estádio I = jovem ou imaturo; estágio II = em maturação; estágio III = maduro; estágio IV = desovado).

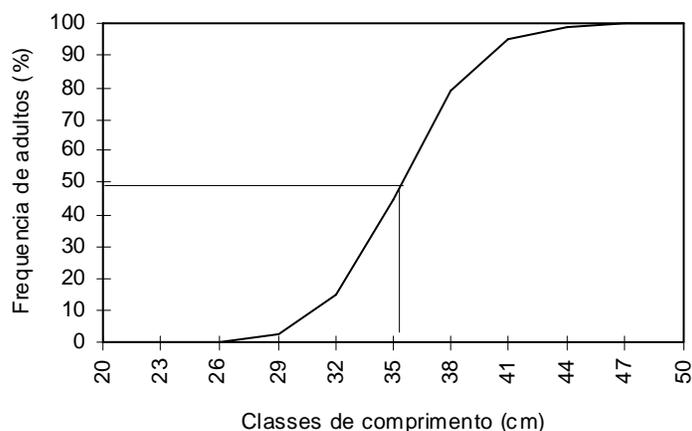


Figura 9. Tamanho médio de primeira maturação sexual de curimatá (*Prochilodus nigricans*) no Baixo Amazonas no período de 1992-93.

DISCUSSÃO

Observações feitas por Fernandes (1988), no lago do Rei (Estado do Amazonas), mostram que os meses que apresentam maior abundância de curimatá são os meses de setembro a dezembro, quando ocorre uma saída dessa espécie dos lagos para o rio.

De acordo com Goulding (1979) e Petrere (1985), *Prochilodus nigricans* é uma das primeiras espécies a deixar a floresta inundada quando o nível da água começa a descer e, segundo Fernandes (1988), a espécie faz movimentos de saída e entrada nos lagos de várzea em diferentes épocas do ano.

Nossas observações mostram que houve um aumento da captura na época da vazante no ano 1992, provavelmente devido à migração de dispersão dos cardumes de peixes saindo dos lagos para a calha do rio e se deslocando até o próximo tributário. Nesta época, os peixes estão bem alimentados e são chamados de “peixe gordo” pela população local (Isaac *et al.*, 1993). Nessas migrações, ocorre a concentração dos indivíduos; facilitando, assim, a

captura.

Nota-se que ocorreu uma diferença bastante significativa no ano de 1993, com um grande aumento da captura no mês de junho, enquanto o nível da água estava alto. Isto ocorreu devido ao desembarque no porto de Santarém de quatro geleiras vindas de Manaus que desembarcaram uma grande quantidade de curimatá, causando, assim, essa variação na captura.

A tecnologia de pesca utilizada em Manaus difere muito da utilizada em Santarém, visto que a capacidade dos barcos e dos arreios utilizados são superiores à capacidade dos barcos que pescam no município de Santarém e regiões circunvizinhas. A capacidade dos barcos de Manaus, denominadas, na região, de “geleiras”, chegam até 50 toneladas, utilizando rede de lance; enquanto a pesca local é artesanal, operando com pequenas embarcações e usando como principal arte de pesca a malhadeira.

A pesca do curimatá segue o padrão geral da pesca na Amazônia, a qual é marcada pela forte sazonalidade do nível do rio. Durante a vazante e a seca, os indivíduos jovens e adultos com gônadas em repouso, bem alimentados e com grandes reservas de gorduras, abandonam seus habitats para subir o canal principal do rio Amazonas - a chamada migração de dispersão ou piracema. Com o nível do rio baixo, os cardumes ficam mais vulneráveis à pesca, pois encontram-se mais concentrados, devido ao volume de água ser menor, sendo capturados mais facilmente, por diversas artes de pesca, com um maior rendimento por unidade de esforço. Já durante a enchente e a cheia, os pescadores gastam mais tempo nas pescarias e os rendimentos são proporcionalmente menores.

Assim, os movimentos dos peixes e a estratégia dos pescadores explicam a variabilidade sazonal da produção.

O curimatá é um peixe da família *Charachoidi* que apresenta uma estratégia reprodutiva tipicamente sazonal (Winemiller, 1989). Nossas observações coincidem com outras pesquisas sobre esta espécie, realizadas em outros locais da Bacia Amazônica (Santos, 1982; Junk, 1985). A maioria dos Caracoídeos da Amazônia são conhecidos por apresentarem um período de maturação relativamente curto e uma desova sincrônica no início da enchente, por sua vez associada a uma migração dos cardumes para locais apropriados à desova e ao desenvolvimento dos ovos e das larvas. Estes locais são ambientes ricos em oxigênio e nutrientes, citando-se como

exemplo a região de encontro de águas de diferentes qualidades (ex. branca/preta; rio Amazonas/rio Negro) (Bayley, 1973; Goulding e Carvalho, 1982; Loubens e Aquim, 1986; Ribeiro e Petrere, 1990; Isaac *et al.*, no prelo).

Araujo Lima *et al.* (1995) citam estudos de marcação em *Prochilodus scrofa* (*P. lineatus*) nos rios do alto Paraná, onde constataram que esta espécie migra rio acima para desovar nos tributários e depois rio abaixo para alimentar-se e que movimentos equivalentes são realizados por outras populações desta espécie. Nos rios da Amazônia, eles migram duas vezes por ano para alimentação, reprodução e dispersão. Pelo menos 19 espécies foram identificadas pelos autores saindo dos tributários de baixo nutrientes e migrando rio acima no canal de água branca, no período da vazante, e dispersando novamente. No começo da enchente, os cardumes retornam para o canal de água branca para desova. Entre estas espécies estão *Semaprochilodus* spp, *Brycon* spp, *Prochilodus* spp, *Mylossoma* spp e *Colossoma macropomum*. Observações feitas por pescadores locais confirmam estes dados e mostram que o curimatá desova nos encontros das águas do Amazonas/Tapajós, Amazonas/Curuá-Una, Amazonas/Arapiuns e outros tributários de água branca e preta. Os desembarques em Santarém mostram um considerável aumento nas capturas na época da enchente e na época da vazante.

Loubens e Aquim (1984) estimaram, na região de Trinidad, Beni e Bolívia, o tamanho mínimo de primeira maturação sexual para o curimatá (*Prochilodus nigricans*) entre 25 e 30 cm. Na Barragem de Tucuruí, Santos *et al.* (1984) obtiveram tamanho mínimo de primeira maturação gonadal de 20 cm de comprimento total e desova a partir de novembro, alcançando tamanho máximo de 30 cm, enquanto no rio Amazonas encontramos exemplares de 49 cm de comprimento total e tamanho mínimo e médio de primeira maturação de 28 cm e 35,5 cm, respectivamente. Essa diferença de tamanho poderia ser explicada pelos diferentes padrões de crescimento das populações, adaptados às variações ambientais regionais, principalmente ao regime hidrológico o qual rege variações no tipo e disponibilidade de alimento e densidade populacional (Taylor, 1958; Pauly, 1979). Segundo Ruffino e Isaac (1995), que estimaram parâmetros de crescimento da espécie no Baixo Amazonas, o crescimento do curimatá oscila sazonalmente de forma sinuzóide, e as taxas

de crescimento são 50% menores no final de julho, quando o nível da água está diminuindo e, inversamente, são mais elevadas no início do ano, durante os meses de cheia.

Comparando-se o tamanho médio de primeira maturação gonadal, estimado no presente estudo, com valores de tamanho médio mensal de curimatá desembarcado nos mercados em Santarém, verifica-se que os mesmos, pelo menos em alguns meses, apresentam valores inferiores ao L_{50} . Isto demonstra que há uma exploração de peixes jovens que ainda não conseguiram desovar pela primeira vez.

Nos últimos 3 anos, as portarias de “piracema” do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, na região, incluíram o curimatá entre as espécies proibidas para captura e comercialização no período entre dezembro e fevereiro. No entanto, essa medida se mostrou inócua por não ter sido respeitada, haja vista os altos valores de desembarque nesses meses, em 1992/1993. Isto gerou alguns conflitos entre pescadores locais e “geleiros” provenientes do Amazonas, que desembarcavam as espécies que estavam “proibidas” no Estado do Pará, mas que estavam liberadas no Estado do Amazonas.

Parece-nos mais adequado que se tomem medidas em torno das espécies que apresentam sinais de sobrepesca, como é o caso do tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Isaac e Ruffino, 1996) ou, então, que o manejo seja feito por grupo de espécies e ambiente em determinadas regiões, como discutido por McGrath *et al.* (1993) e Isaac *et al.* (1996). A época do defeso da “piracema” ocorre durante os meses de dezembro a fevereiro, portanto é nesta época que os estoques desovantes fazem a migração para desova. Não cremos que proibir a pesca na época da desova seja a melhor forma de proteger os estoques. Nesta época, a própria natureza oferece proteção, pois o aumento do volume de água contribui para a redução nas capturas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IBAMA, GTZ e CNPq pelo apoio logístico e aporte financeiro para o levantamento dos dados, bem como aos funcionários do Projeto IARA/IBAMA, em Santarém, pela coleta e digitação dos dados que permitiram a elaboração deste trabalho. Agradecimento especial à Dra.

Victoria Judith Isaac pelas sugestões ao manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO LIMA, A.R.M. AGOSTINHO, A.A. & FABRÉ, N.N. Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs. In: TUNDISI, J.G., BICUDO, C.E.M. & TUNDISI, T.M. (ed.). *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro; ABC/SBL. 1995. p. 105-136.
- BAYLEY, P.B. Studies on the migratory characin, *Prochilodus platensis* Holmberg, 1889 (Pisces: Characoidei) in the Pylcomayo River, South-America. *J. Fish. Biol.*, 5:25-40, 1973.
- ELETRONORTE/THEMAG. Estudos de viabilidade de Serra Quebrada: estudos ambientais, relatório final de ictiofauna. SEQ. 16-1-14-0084-RE, ELETRONORTE, Brasília, 1989.
- FERNANDES, C.C. Estudos de migrações laterais de peixes no Sistema Lago do Rei (Ilha do Careiro), AM, Brasil. Manaus: INPA, 1988, 170p. Dissertação (Mestrado em **Ciências Biológicas**) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1988.
- GOULDING, M. *Ecologia da pesca do Rio Madeira*. Manaus: INPA, 1979.
- GOULDING, M. & CARVALHO L.M. Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae) an important Amazonian food fish. *Rev. Bras. Zool.*, 1(2):107-133, 1982.
- IBAMA. Projeto IARA - Administração dos recursos pesqueiros do médio Amazonas: Estados do Pará e Amazonas. **Brasília**: IBAMA, 1995. (*Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca, 15*).
- ISAAC, V.J., MILSTEIN, A. & RUFFINO, M.L. A Pesca artesanal no Baixo Amazonas: Análise multivariada da captura por espécie. *Acta Amazônica*, 26(3), 1996.
- ISAAC, V.J. ROCHA, V.L.C. & MOTA, S.Q.C. Considerações sobre a legislação da "piracema" e outras restrições da pesca da região do Médio Amazonas. In: FURTADO, L., MELLO, A.F. & LEITÃO, W. (ed.). *Povos das águas: realidade e perspectivas na Amazônia*, Belém: MCT/CNPq/MPEG, 1993. p. 188-211.
- ISAAC, V.J., ROCHA, V.L.C. & MOTA, S.Q.C. Ciclo reprodutivo de algumas espécies de peixes de valor comercial do Médio Amazonas. **Brasília**: IBAMA, 1993 (*Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca*).
- ISAAC, V.J. & RUFFINO, M.L. Estatística pesqueira do Baixo Amazonas : experiência do Projeto IARA. **Brasília**: IBAMA, 1993 (*Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca*).
- ISAAC, V.J. & RUFFINO, M.L. Population dynamics of tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier 1818, in the Lower Amazon-Brazil. *Fish. Manag. Ecol.*, 13, 1996.
- JUNK, W. 1984. Ecology of the varzea of Amazonian whitewater rivers. In: SIOLI, H. (ed.), *The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty tropical River and Its Basin*. Dordrecht: Dr. W. Junk, 1984. p.215-244.

- LOUBENS, G. & AQUIM, J.L. Primeras observaciones sobre la sexualidad y la reproducción de las principales especies de peces de la region de Trinidad, Beni, Bolivia. Informe Científico: Convênio ORSTOM-UTB-CORDEBENI. (1), 1984. 34p.
- LOUBENS, G. & AQUIM, J.L. Sexualidade y reproducción de los principales peces de la cuenca del rio Mamore, Beni e Bolivia. Informe Científico: Convênio ORSTOM-UTB-CORDEBENI. (1), 1986. 45p.
- McGRATH, D.G., CASTRO, F., FUTEMMA, C.R., AMARAL, B.D. & CALABRIA, J.A. 1993. Manejo comunitário da pesca nos lagos de várzea do Baixo Amazonas. In: FURTADO, L.; LEITÃO, W & MELLO, A.F (ed.). *Povos das Águas: realidade e perspectiva na Amazônia*. Belém: MCT/CNPq/MPEG, 1993. p.213-229.
- PAULY, D. Theory and management of tropical multispecies stocks: a review, with emphasis on the Southeast Asian demersal fisheries. *ICLARM Stud. Ver.* (1):35, 1979.
- PETREIRE, M.JR. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas II. Locais, aparelhos de captura e estatística de desembarque. *Acta Amazônica*, 8(supl. 2):1-54, 1978.
- PETREIRE, M. JR. A pesca comercial no rio Solimões-Amazonas e seus afluentes: análise do pescado desembarcado no Mercado Municipal de Manaus (1976-1978). *Ciência e Cultura*, 37(12):1987-1999, 1985.
- PETREIRE, M.JR. Pesca na Amazônia. In: PARÁ. SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE. In: Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia. SINDAMAZONIA. *Anais...* Belém: PRODEPA, 1992. p.72-78.
- RIBEIRO, M.C.L. B. & PETREIRE, M.JR. Fisheries ecology and management of the jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus*, *S. insignis*) in the Central Amazonia. *Reg. Riv. & Manag.*, 5:195-215, 1990
- RUFFINO, M.L. & ISAAC, V.J. The fisheries of the lower Amazon: questions of management and development. *Acta Biol. Venez.*, 15(2):37-46, 1994.
- RUFFINO, M.L. & ISAAC, V.J. Life cycle and biological parameters of several Brazilian Amazon fish species. *The ICLARM Quarterly Fishbyte Section*, 18(4):41-45, 1995.
- SAINT-PAUL, U. & BAYLEY, P.B. Situação da pesca na Amazônia Central. *Acta Amazônica*. 9(4):109-114, 1979.
- SANTOS, M.G. Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de "Aracus" e considerações ecológicas sobre o grupo no lago de Janauacá-AM (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta Amazônica*, 12(4):713-739, 1982.
- SANTOS, M.G., JEGU, M. & MERONA, B. *Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Projeto Tucuruí*. Manaus: ELETRONORTE/CNPq/INPA, 1984
- SMITH, N.J.H. *A pesca no Rio Amazonas*. Manaus: INPA, 1979.
- TAYLOR, C.C. Cod growth and temperature. *J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer.*, 23:366-370, 1958

VAZZOLER, A.E.A. de M. *Manual de Métodos para estudos biológicos de populações de peixes*. Brasília, CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 1981.

WINEMILLER, K.O., Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81:225-241, 1989.