

ERRATA

MEMORIA, Sociedade de Ciencias Naturales La Salle, Tomo XLVIII, Suplemento 1988

Artigo: "A pesca na Amazônia através dos desembarques no mercado de Manaus: resultados preliminares." Bernard de Mérona & Maria Mercedes Bittencourt. p. 433-453

p. 437. No último parágrafo substituir a referência (Fig. 3) por (Fig. 6)

p. 439 e 440. Trocar as legendas das figuras 3 e 4.

p. 442. No último parágrafo substituir a referência (Fig. 5) por (Fig. 3)

p. 443 e 445. Trocar legendas das figuras 5 e 6

p. 444. No terceiro parágrafo: "A pesca do tambaqui...." substituir as referências (Fig. 6a), (Fig. 6b) e (Fig. 6c) por (Fig. 5a), (Fig. 5b) e (Fig. 5c)

MEMORIA

Sociedad de Ciencias Naturales La Salle
Tomo XLVIII. Suplemento 1988

A PESCA NA AMAZONIA ATRAVES DOS DESEMBARQUES NO MERCADO DE MANAUS: RESULTADOS PRELIMINARES

Bernard de Merona

Orstom
213, rue Lafayette
75010 Paris

Francia
INPA, Estrada do Aleixo 1756
69000-Manaus
Brasil

Maria Mercedes Bittencourt

INPA, Estrada de Aleixo 1756
69000-Manaus
Brasil

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo describir la evolución de la pesca ejercida por la flota pesquera de Manaus (Am) durante el período de 1976 a 1986, procurando diagnosticar los diferentes parámetros que influyen la producción como un primer análisis para orientar futuros estudios. Informaciones sobre los desembarques realizados en el mercado de Manaus son obtenidas diariamente a través de entrevistas con los pescadores (cantidad capturada, local de pesca, aparejo, esfuerzo). El modelo logístico de Shaefer (1954) fue aplicado a los datos de producción, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo en los meses totales. También fue aplicada a los datos de los meses iniciales.

SUMMARY

The objective of this study is to describe the evolution of the Manaus fleet fishery during the period 1976 to 1986, and to identify the principal parameters for the production as a way to suggest future analysis. We collected daily information on catch landings by interviews with the fishermen. The data collected are mainly the amount of the capture, the catch origine, the gear used and estimates of fishing effort. The logistic model of Schaefer (1954) was applied to the overall production, effort and CPUE of market landings. The same model was also used to analyse the specific production and evolution for the two principal products: the tambaqui and the

1982). A administração dessa pesca mostrase extremamente difícil principalmente devido a ausência de observações contínuas a longo prazo. Com o intuito de preencher essa lacuna, o INPA implantou, a partir de 1976, um sistema de coleta de dados de desembarque no mercado municipal de Manaus (Petriere, op. cit.). Sobre esse mercado, são desembarcados os produtos de pesca provenientes de quase todos os principais rios do Estado do Amazonas (Fig. 1). Embora as viagens se concentrem num raio de ação de 500 km, a área total percorrida é bastante ampla, extendendo-se no Solimões até 1770 km a partir de Manaus, e no Amazonas até a divisa com o Estado do Pará, 600 km a jusante.

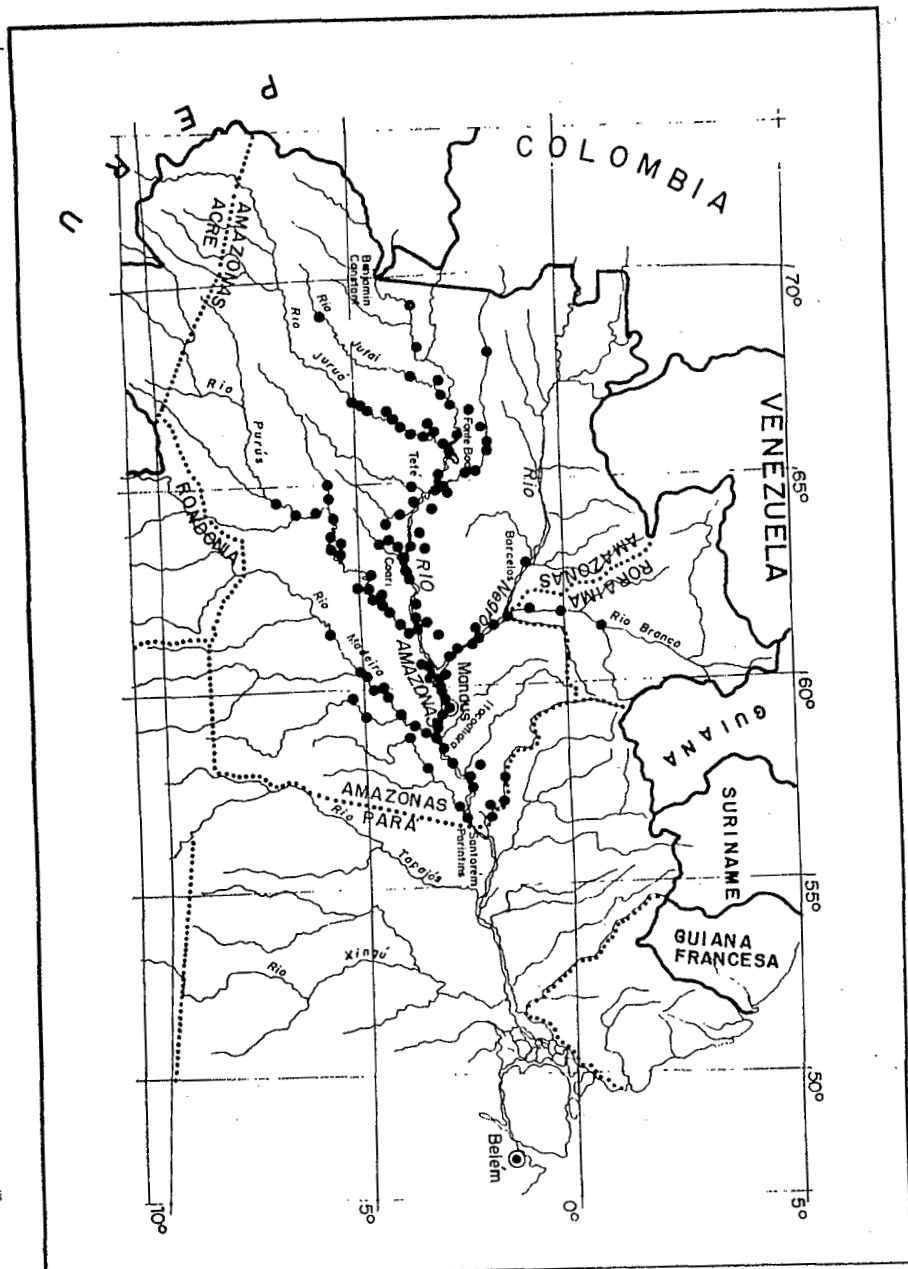


Figura 1

Local de pesca principal da frotta municipal de Manaus

Tratamento dos dados

Os dados brutos foram codificados, transcritos em suporte informático e analisados tendo como base tabelas dos valores corrigidos acumulados por ano, mês, espécie, aparelho e local de pesca, geradas com o auxílio de um sistema para microcomputadores desenvolvido pela PRODAM (Processamento de Dados do Amazonas S.A). A unidade de esforço utilizada neste trabalho foi o pescador x dia, escolha baseada nos resultados obtidos por Petrere (1978a) e por ser aplicável a todos os tipos de aparelhos. A captura por unidade de esforço média anual (CPUE) foi calculada segundo a fórmula:

$$CPUE \text{ anual} = \frac{\text{Quantidade total desembarcada por ano}}{\text{Esforço total anual}}$$

O modelo logístico de Schaefer (1954) foi aplicado a esses dados para a determinação da Produção Máxima Sustentável (MSY). O mesmo tratamento foi aplicado para análises específicas. Nesses casos, levou-se em consideração a captura de um só aparelho e os desembarques onde o produto em questão representava mais de 50% do total capturado durante a viagem. O esforço total dispendido para a captura de determinado produto foi calculado a partir da captura total segundo a fórmula:

$$\text{Esforço total} = \frac{\text{Captura total}}{CPUE \text{ do aparelho}}$$

RESULTADOS

O total dos desembarques anuais sobre o mercado municipal de Manaus tem aumentado de 1976 a 1986 (Fig. 2). Se excluirmos o ano de 1979, quando as capturas foram excepcionais, a evolução é relativamente regular, aumentando de cerca de 20 000 a quase 30 000 TM ano⁻¹, correspondendo a um aumento considerável de 50%. A captura por esforço, expressa em kg por pescador e por dia, apresenta uma curva geral em forma de "sino" (Fig. 2): inicia-se com valores baixos de 1976 a 1978, tende a aumentar até 1982 quando atinge um máximo, e decresce até 1986. Também aqui, o ano de 1979 apresenta-se excepcional, com um valor de CPUE média que se destaca da tendência geral.

Não se evidencia uma relação simples entre a captura ou a CPUE e o ciclo de enchente (Fig. 2). Particularmente, as capturas e a CPUE de 1979 não puderam ser explicadas por alguma característica hidrológica.

A relação linear entre esforço e CPUE (modelo logístico de Schaefer) é significativa ($n=11$; $r=0,7988$; $p<0,05$) e fornece uma estimativa de MSY de 28 500 TM ano⁻¹ para um esforço anual total em torno de 250 000 pescadores x dias (Fig. 3). Os esforços recensados para os anos de 1976-1986

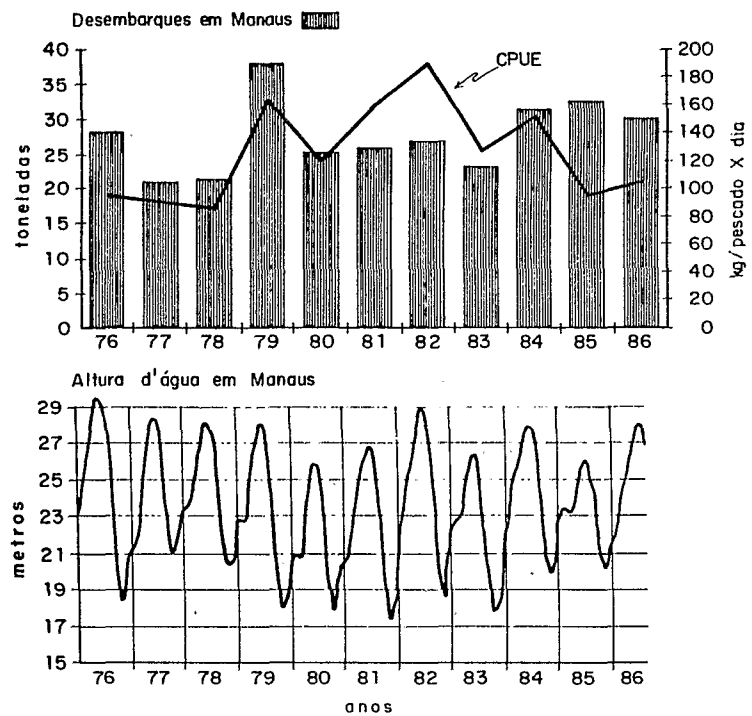
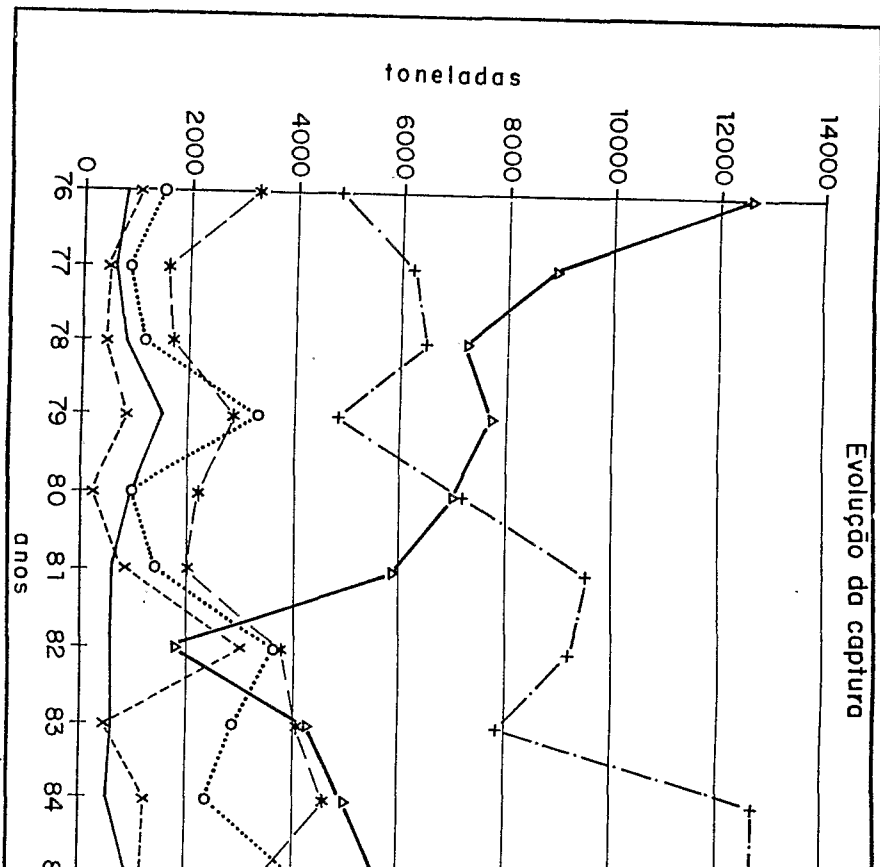


Figura 2

Evolução dos desembarques e da captura por unidade de esforço



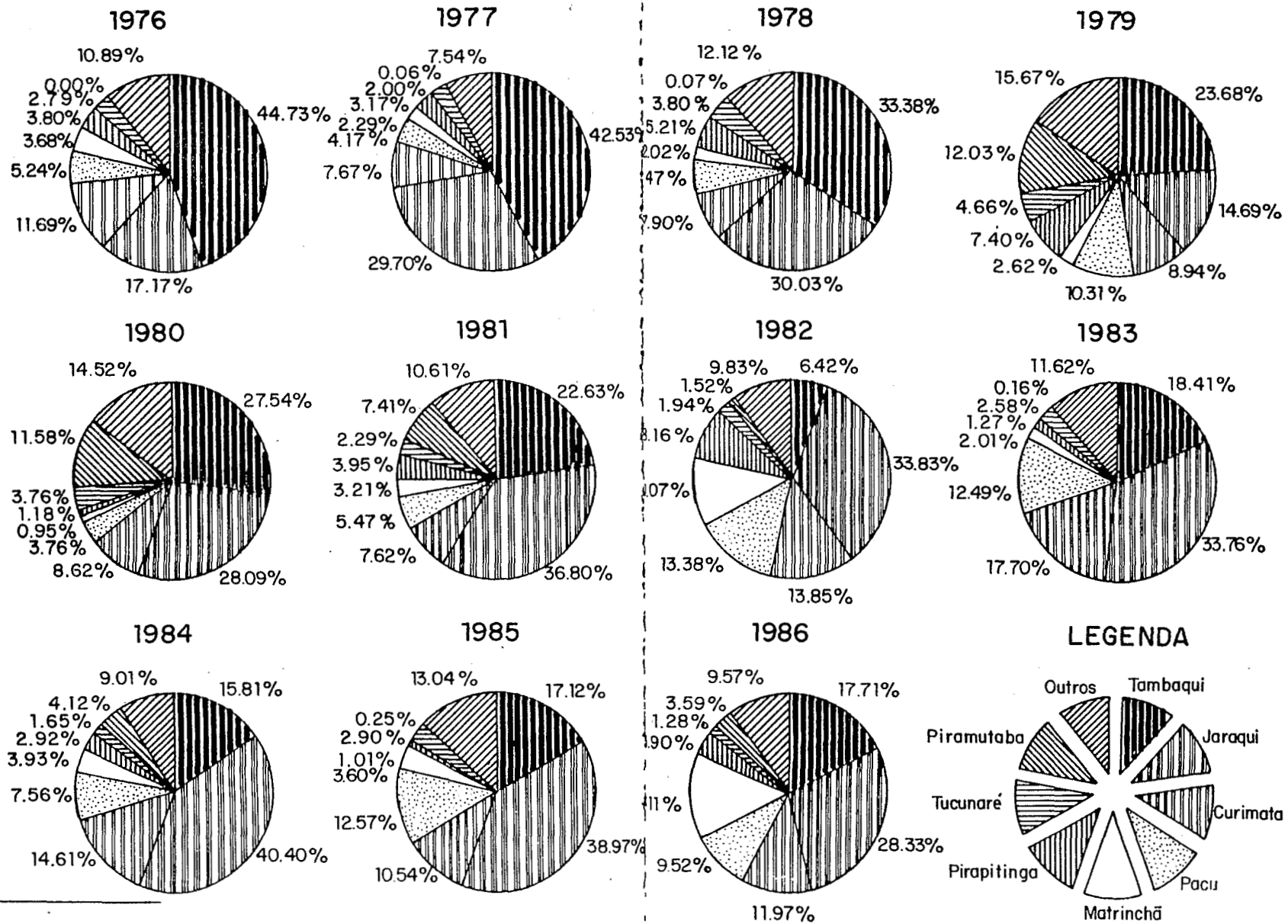


Figura 4
Evolução do desembarque dos 6 principais produtos no mercado municipal de Manaus entre 1976 e 1986

• A curimatã: *Prochilodus nigricans*, outro Prochilodontidae iliófago de comprimento padrão em torno de 35 cm e 800 g de peso.

• O pacú: termo que designa várias espécies de Serrasalminidae também frugívoros, principalmente duas espécies afins: *Mylossoma duriventris* e *M. aureum* que medem cerca de 20 cm de comprimento padrão e pesam mais ou menos 250 g.

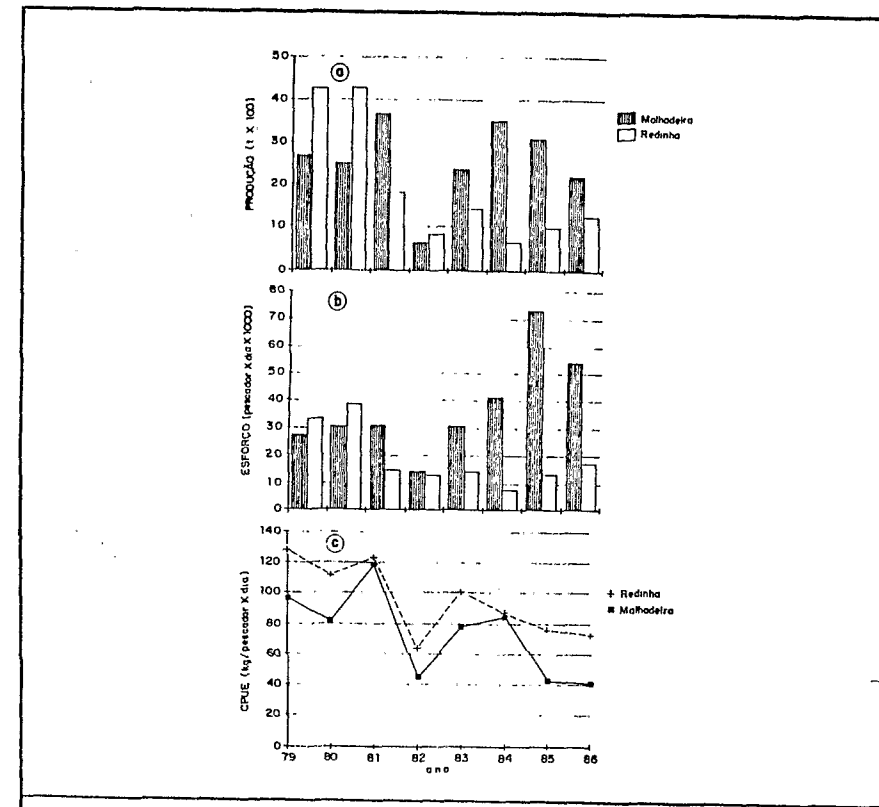
• O matrinhã: *Brycon cephalus*: um Characidae omnívoro de tamanho médio em torno de 40 cm de comprimento padrão e 1 kg de peso.

• A pirapitinga: *Colossoma brachypomun* espécie muito semelhante ao tambaqui, de porte um pouco menor, 55 cm de comprimento padrão e 5 kg de peso aproximadamente.

• A piramutaba: *Brachyplatystoma vaillanti*, um siluróide predador de porte médio de cerca de 55 cm e 3 kg.

• O tucunaré: o termo inclui provavelmente várias espécies predadoras de Cichlidae do gênero *Cichla* de comprimento padrão e peso em torno de 35 cm e 600 g respectivamente, mas que podem atingir até 60 a 70 cm de comprimento padrão.

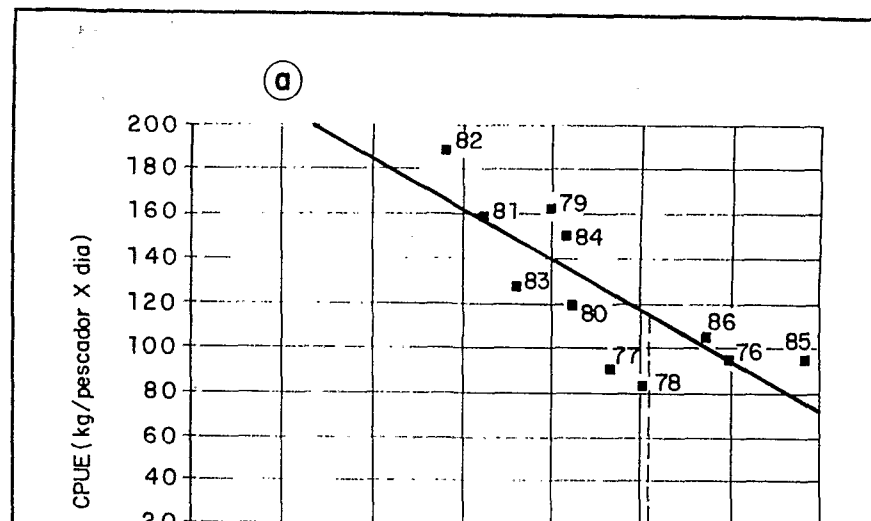
Observando a evolução da composição específica das capturas (Fig. 4), torna evidente a existência de dois produtos dominantes, o tambaqui e o jaraqui, responsáveis geralmente por mais da metade do total desembarcado. É interessante notar que enquanto a importância relativa do tambaqui apresenta tendência em diminuir ao longo do tempo, a do jaraqui tende a aumentar. Para os seis outros produtos, 5 deles aparecem de forma constante com praticamente pouca variação interanual e uma leve tendência geral a



nalmente de redinha), asseguram sempre mais de 75% e, às vezes, até 95% das capturas desembarcadas no mercado de Manaus; entre 1979 e 1983 esses dois aparelhos foram praticamente os únicos utilizados para a captura da espécie. Da mesma maneira, o jaraqui é essencialmente capturado por redinhas e redes de arrastão de praia (arrastadeiras). A porcentagem dessas capturas efetuadas por estes dois aparelhos é sempre superior a 80% do total. Cabe ressaltar que, tanto para o tambaqui como para jaraqui, essas porcentagens obtidas estão subestimadas pois são relativas apenas a desembarques de viagens que usam somente um tipo de aparelho. Existe, sobretudo para o tambaqui, um razoável número de casos quando são utilizados numa mesma viagem vários aparelhos, incluindo eventualmente os já relacionados anteriormente.

Considerando, portanto, exclusivamente os aparelhos mais utilizados na captura dos dois produtos, tambaqui e jaraqui, a evolução da produção, do esforço e da CPUE de cada um é analisada entre 1979 e 1986.

A pesca do tambaqui sofre uma mudança de estratégia em 1981 quando as capturas com malhadeira tornam-se claramente mais importantes que as de



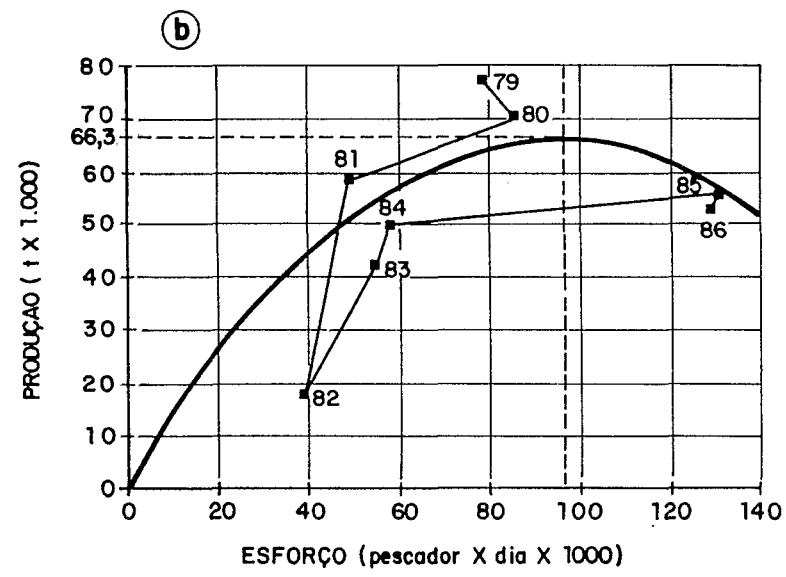
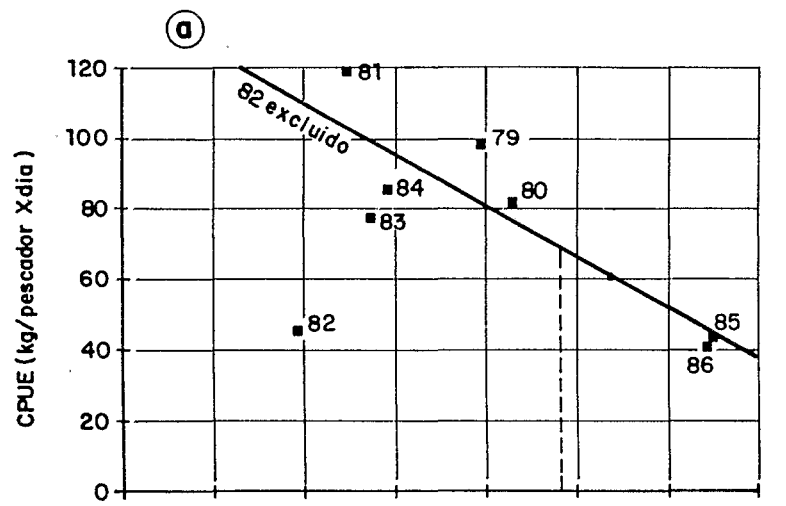


Figura 7

Resultados da aplicação do modelo logístico de Schaefer a pesca de tambaqui de malhadeira pela frota pesqueira de Manaus.
 a: relação esforço CPUE⁻¹. b: relação esforço captura¹

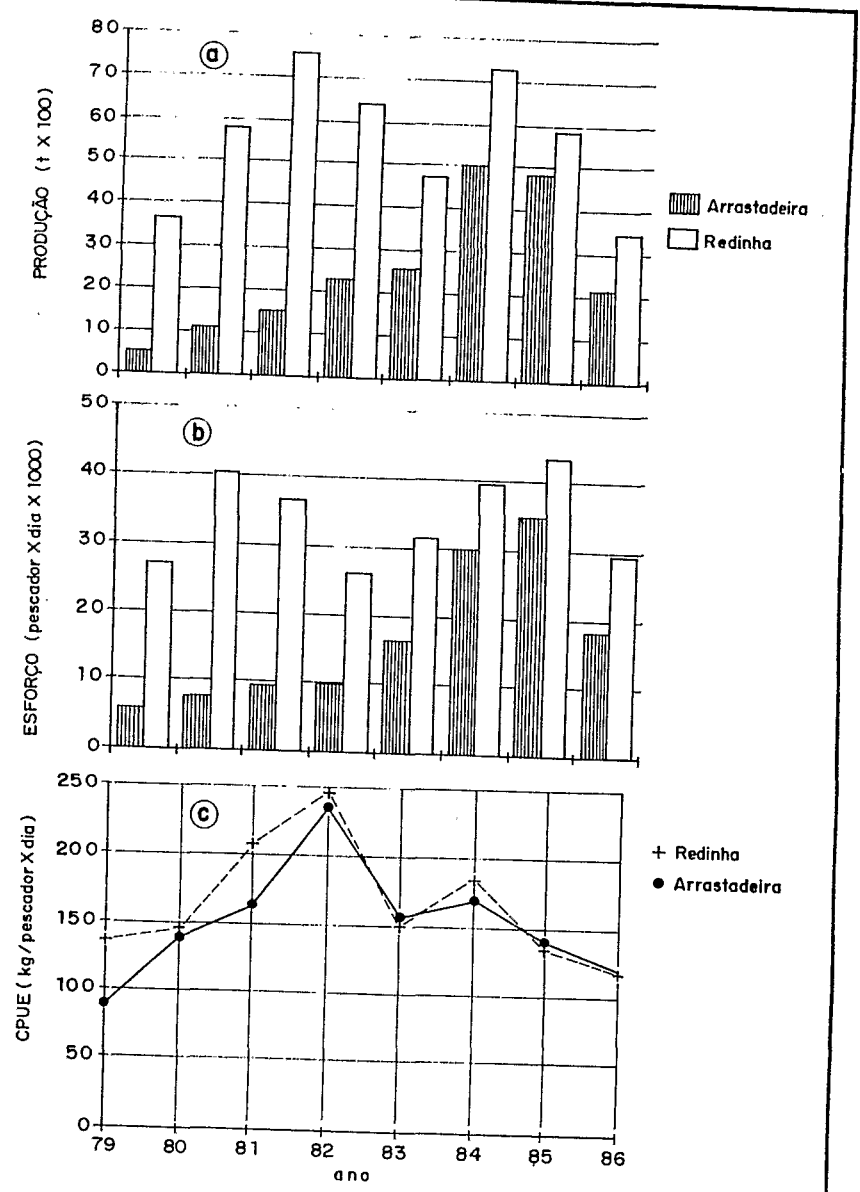


Figura 8

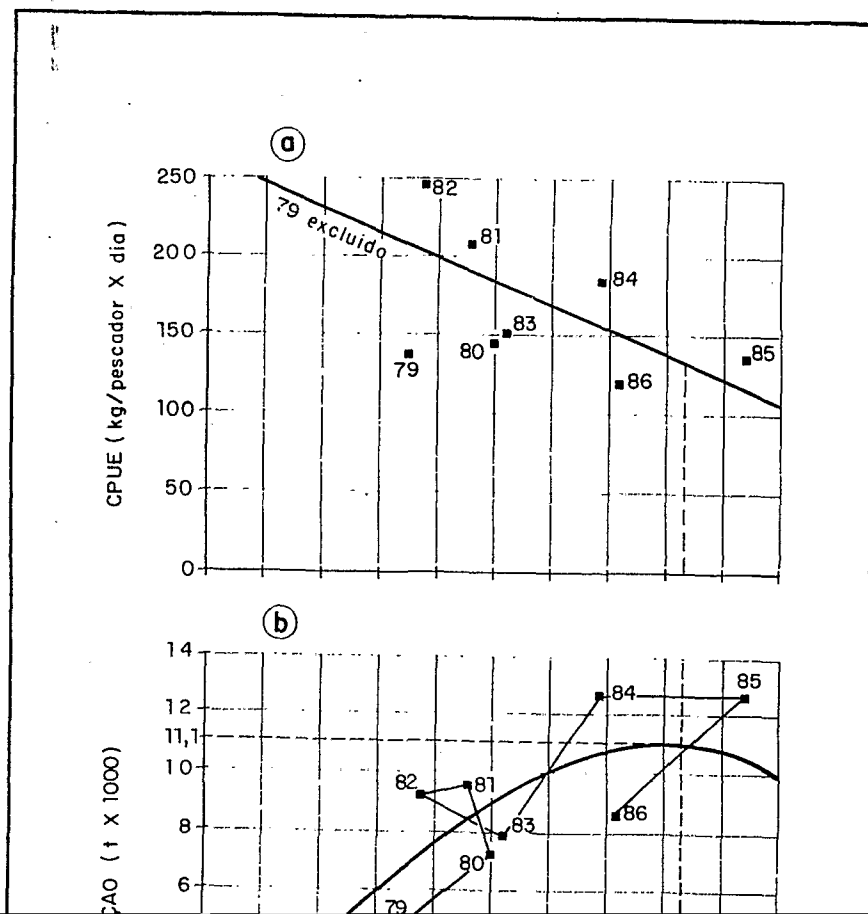
Evolução dos parâmetros da pesca de jaraqui pela frota pesqueira de Manaus entre 1979 e 1986. a: produção por aparelho. b: esforço pr aparelho. c: CPUE por aparelho

velho mais utilizado (Figs. 9a e b). O ajuste não é aceitável a não ser que se exclua o dado de 1979. A produção equilibrada assim estimada é de 11 069 TM ano⁻¹ para um esforço ótimo de 84 420 pescadores x dias. Sómente o esforço desenvolvido durante o ano de 1985 ultrapassou esse valor.

DISCUSSÃO

A aplicação do modelo logístico de produção equilibrada de Schaefer às situações de pesca multispecífica é atualmente considerado clássica após os trabalhos de Brown *et al.* (1976), Halliday e Doubleday (1976), Pinhorn (1976), Hongskul (1975), Brander (1977) e Marr *et al.* (1976). A hipótese é que a biomassa total de uma comunidade de peixes reage de maneira mais simples ao esforço que as biomassas individuais (FAO, 1978). Os dados de esforço total e de desembarques totais pela frota pesqueira de Manaus mostraram um bom ajuste a este modelo logístico.

Segundo esses resultados, a pesca de Manaus parece, em 1976, já se encontrava num estado de superexploração. Essa observação estaria compatível com os dados parciais que se dispõe para os anos anteriores (Prefeitura de Manaus, 1985) que mostram, para 1975, uma captura 35% mais elevada que a de 1976. Essa superexploração é controlada durante os anos seguintes por uma diminuição notável do esforço. Nos anos 1985 e 1986 estaríamos nos deparando novamente com uma fase de superexploração. A produção máxima sustentável seria de 28 500 TM ano⁻¹. Esse resultado parece ser conflitante com o que se sabe até o momento sobre o potencial pesqueiro na Amazônia. Bayley (1981) calculou uma produção potencial para a Amazônia ocidental brasileira duas vezes e meia superior às capturas efetivas estimadas em 1977 nesta mesma região. Ainda em 1977, o desembarque no mercado de Manaus, estimado pelo mesmo autor, foi de 24 900 TM, o que sugere que o recurso estaria amplamente subexplorado. Há



(op. cit.). Em adição, Bayley (1982) calculou, para planície inundada da Amazônia central, uma produção biológica elevada. Tudo leva a crer, portanto, que o esforço total se distribui desigualmente entre as diferentes espécies. Realmente, a composição dos desembarques é bastante desequilibrada em favor de dois produtos principais, o tambaqui e o jaraqui, pois todos os resultados disponíveis de pescas experimentais na Amazônia apresentam uma composição específica das populações bastante diferente (Barthem, 1981; Junk *et al.*, 1983; Merona *et al.*, 1988). É plausível que os pescadores, pela escolha do aparelho e também do local de pesca, direcionem seus esforços para uma ou outra espécie. Parece portanto justificado, inicialmente, de se considerar isoladamente as pescarias desses dois produtos principais.

Tanto para um produto como para o outro, a correlação entre CPUE e esforço não foi excelente. Isto pode ter tido várias origens: o fato de dispormos no momento poucos pontos de observação, uma eventual influência preponderante de fatores ambientais e, naturalmente, a existência, para o jaraqui, de duas espécies biológicas reunidas numa mesma análise.

A fraca CPUE em 1982 para o tambaqui poderia ser explicada pelos fatores hidrológicos. De fato, nos anos precedentes são observadas três secas pronunciadas e duas cheias deficitárias. As fortes secas poderiam ter provocado uma mortalidade natural anormalmente elevada e, adicionalmente, também acarretado uma maior capturabilidade o que, consequentemente, aumenta a CPUE. As cheias fracas, por sua vez, teriam influenciado no recrutamento e no crescimento de tambaqui, espécie frugívora que penetra na floresta inundada durante a enchente para se alimentar. Se esse ponto referente a 1982 é excluído, a estimativa do esforço e da captura para uma exploração equilibrada é mais realística e pode servir de base para o manejo dessa pesca.

Para o jaraqui, os pontos CPUE esforço⁻¹ são ainda mais dispersos. É provável, como sugere o aumento de CPUE entre 1979 e 1982, que as duas espécies (ou ao menos uma das duas) tenham tirado benefícios de condições hidrológicas favoráveis ao seu desenvolvimento. Por outro lado, no estado atual da interpretação, não pode ser descartado a hipótese que a pesca tenha explorado novos estoques em locais afastados. De qualquer forma, o valor encontrado para a MSY deve ser considerado com cautela.

Rigorosamente, o modelo de Schaefer se aplica aos dados de produção e de esforço totais de uma determinada pescaria. Neste trabalho, consideramos apenas os dados relativos à frota de Manaus. Os resultados assim obtidos não tem qualquer significado se a importância relativa da produção desta frota em relação ao total para Amazônia, não permanece constante ao longo do tempo. Admitimos esta constância nesta primeira análise, considerando que as eventuais flutuações são mínimas. Este ponto, todavia, deverá ser verificado em trabalhos futuros.

A pesar dessas restrições, esses resultados colocam em evidência um certo número de aspectos da maior importância para o manejo da pesca de Manaus. De um lado, a baixa produção máxima equilibrada para o conjunto de pescarias, provém de uma concentração do esforço sobre dois tipos de produtos. O tambaqui parece ter um estoque único que está hoje num estado de superexploração. Uma redução imediata do esforço direcionado para essa espécie seria então desejável. O jaraqui, por sua vez, pode apresentar alguns estoques em início de sobrepesca. Análises complementares se fazem necessárias para concluir sobre a situação desse último produto. Por outro lado, parece ocorrer uma regulação natural da pesca desses dois produtos. Existe, de fato, uma legislação sobre o tamanho mínimo de captura, mas sua fiscalização é notavelmente ineficaz. Entretanto, observa-se diminuições do esforço quando ele se aproxima do limite correspondente à MSY. É possível que esse fenômeno tenha uma origem econômica. A hipótese é corroborada pelo recente protesto por parte dos armadores e pescadores contra o preço extremamente baixo obtido durante a venda de seus produtos aos intermediários. Finalmente, importantes flutuações são observadas na abundância dos estoques. As variações no regime de enchentes são provavelmente a origem deste fenômeno. A introdução de algum parâmetro hidrológico nos modelos poderia permitir um maior refinamento dos resultados.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de expressar os seus agradecimentos ao Jorge M.P. Araujo, então chefe do Departamento de Processamento de Dados do INPA pelas facilidades de utilização dos equipamentos; aos técnicos Raimundo Freitas de Sá e Francisco Fonseca da Silva pela coleta de dados de desembarque; aos técnicos Raimundo Sotero da Silva e Arlindo Batista do Nascimento pela codificação dos dados brutos; à PRODAM pela elaboração de programas e ao Eraldo Holando Melo pelo apoio informático constante. Este trabalho foi desenvolvido através do Convênio bilateral CNPq-INPA-ORSTOM.

BIBLIOGRAFIA

- Barthem, R.
1981 Consideração sobre a pesca experimental com redes de espera em lagos da Amazônia central. Diss. Mestrado, INPA/FUA: 84 p.
- Bayley, P. B.
1981 Fish yield from the Amazon in Brasil: comparison with african river yields and management possibilities. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 110: 351-359.

Sayley, P. B.

- 1982 Central Amazon fish population. Biomass, production and some dynamic considerations. PhD Thesis, Dalhousie University: 330 p.

Brander, K. M.

- 1977 The management of Irish Sea Fisheries. A review. *Leaflet. Dir. Fish. Food G. B.*, (New ser.), 36

Brown, B. E., J. A. Brenan, M. D. Grosslein, E. G. Heyerdahl, R. C. Hennemuth

- 1976 The effect of fishing on the marine finfish biomass in the Northwest Atlantic from the Gulf of Maine to Cape Hatteras. *ICNAF Res. Bull.*, 12: 49-68.

Dansoko, D.

- 1981 Recherches ichtyologiques dans le delta central du fleuve Niger. Projet N.O.V.I.B., rapport final. Lab. Ichtyologie Mopti-Mali. Div. Recherches Forestières et Hydrobiologiques.

FAO

- 1978 Some scientific problems for multispecies fisheries. Report of the Expert Consultation on management of Multispecies Fisheries, Rome, 20-23 sept. 1977. *FAO Fish. Tech. Paper*, 181: 42 p.

Halliday, R. G., W. G. Doubleday

- 1979 Catch and effort trends for the finfish resources of the Scotian shelf and an estimate of the maximum sustainable yield of ground fish. *Ser. Pap.*

Merona, B. de

- 1985 Les peuplements de poissons et la pêche dans le Bas Tocantins (Amazonie brésilienne) avant la fermeture du barrage de Tucuruí. *Vehr. Internat. Verhein. Limnol.*, 22: 2698-2703.

Merona, B. de, M. Jegu, M. M. Bittencourt, G. M. dos Santos, A. Bert, C. Cox Fernandes, P. Petry, E. G. Ferreira, L. H. Py-Daniel

- 1988 Les poissons. In "Projet Careiro, Rapport terminal" ORSTOM/INPA/CEE: 72-183.

Petrere, M. Jr.

- 1978a Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. I-Esforço e captura por unidade de esforço. *Acta Amazonica*, 8: 439-454.

Petrere, M. Jr.

- 1978b Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. *Acta Amazonica*, 8 (sup. 2): 54 p.

Petrere, M. Jr.

- 1982 Ecology of the fisheries in the river Amazon and its tributaries in the Amazonas State (Brazil). PhD Thesis, University of East Anglia: 96 p.

Pinhorn, A. T.

- 1976 Catch and effort relationships of the groundfish resource in Subareas 2 and 3. *Sel. Pap. ICNAF*, 1: 107-115.

