

MEMORIA

Sociedad de Ciencias Naturales La Salle  
Tomo XLVIII. Suplemento 1988

ASPECTOS ECOLOGICOS DO CAMARÃO *MACROBRACHIUM*  
*AMAZONICUM* (HELLER, 1862) NO BAIXO TOCANTINS (PA-BRASIL)

Olga Odinetz Collart

Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia (INPA)

DBL C.P. 478

69000 Manaus-AM

Brasil

Institut Français de Recherche Scientifique  
pour le Developpement en Cooperation (ORSTOM)

213 Rue La Fayette

75480 Paris Cedex 10

Francia

RESUMEN

La bioecología del camarón *Macrobrachium amazonicum* fue estudiada en la región baja del río Tocantins en 1985-1986 desde la zona de Cameta hasta la presa de Tucuruí, así como en la represa misma. Los camarones de las aguas corriente abajo de la presa de Tucuruí presentan una longitud total media de 60 mm con una longitud máxima de 132 mm. Las longitudes medias muestran una oscilación estacional que se correlaciona con la migración y reproducción de los adultos entre marzo y julio y el reclutamiento que ocurre de septiembre a febrero.

La proporción global de hembras es de 55% con valores más elevados durante la reproducción, cuando la abundancia de la población es máxima. Las hembras son parasitadas por el isópodo castrador *Probopyrus bithynis* en la parte baja del río Tocantins.

En la represa, la población de *M. amazonicum* presenta características biológicas diferentes de las encontradas aguas abajo de la presa: longitud media y máxima menores, madurez sexual más temprana, reproducción en septiembre, proporción de sexos fuertemente desviada hacia las hembras que representan cerca del 80% de la población, independientemente de la longitud. Ningún isópodo *P. bithynis* fue colectado en esta región.

*Remplacé espadu*  
O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
N° 44100 ex 1  
Cote B

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
N° 41100  
Cote B Ex 2

## SUMMARY

The ecology of the freshwater prawn *Macrobrachium amazonicum* has been studied in the Lower Tocantins river in 1985-86 from Cameta to the Tucuruí hydroelectric dam and in the reservoir. The population of the river below the dam exhibited a mean total length of 60 mm and a maximum of 132 mm. The mean lengths displayed a seasonal oscillation correlated with adults migration and reproduction from March to July and recruitment from September to February. The global females ratio was of 55% with higher values during the reproduction period. Female prawns were parasited by the isopod *Probopyrus bithynis* in the lower part of the river.

The population of *M. amazonicum* that colonized the reservoir showed different biological characteristics from that below the dam: smaller mean and maximum lengths, earlier sexual maturity, strongly female-biased sex-ratio, reproduction in September and recruitment from January to March. No *P. bithynis* isopod was collected in this area.

## RESUMO

A bioecologia do camarão *Macrobrachium amazonicum* foi estudada no Baixo Tocantins em 1985-86, desde Cametá até a barragem de Tucuruí, assim como no lago da represa. Os camarões das águas correntes à jusante apresentam um comprimento total médio de 60 mm e um máximo de 132 mm. Os comprimentos médios mostram uma oscilação sazonal com a migração e reprodução dos adultos de março a julho, e o recrutamento de setembro a fevereiro. A proporção de fêmeas é globalmente de 55%, com valores mais elevados durante a reprodução quando a abundância da população é máxima. As são parasitadas pelo isópodo castrador *Probopyrus bithynis*, na parte baixa do Tocantins.

No lago da represa, a população de *M. amazonicum* apresenta características biológicas diferentes das encontradas à jusante: comprimentos médio a máximo menores, maturidade sexual mais precoce, reprodução em setembro e razão sexual fortemente desviada para as fêmeas, que representam cerca de 80% da população, independentemente do comprimento. Nenhum isópodo *P. bithynis* foi coletado.

## INTRODUÇÃO

O camarão *Macrobrachium amazonicum* é uma espécie largamente distribuída na América do Sul, nas bacias do rio Orenoco, do rio Amazonas e do rio Paraguai (Holthuis, 1952). Sua localidade típica é bacia central do rio Amazonas, na região de Manaus, onde é muito abundante nas águas brancas, ricas em sedimentos e sais dissolvidos de cálcio e de magnésio, assim como

nos lagos e açudes de várzea alagados durante a cheia. *M. amazonicum* é pouco frequente nas águas pretas, ácidas e pobres em nutrientes, assim como nos igarapés de terra firme.

Em setembro 1984, foi fechado o reservatório da hidrelétrica de Tucuruí no rio Tocantins formando um lago de 2430 km<sup>2</sup> com uma profundidade média de 15 m. O percurso dos peixes migratórios, que representavam 71% dos desembarques comerciais nos 500 km do rio pesquisados pelo INPA, foi interrompido (Santos *et al.*, 1984; Merona, 1985). A ictiofauna foi afetada tanto a nível de sua riqueza específica quanto da densidade das populações e da produção pesqueira (Merona *et al.*, 1987; Odinetz-Collart, 1987). O camarão *M. amazonicum*, que representa a maior parte da biomassa dos macrocrustáceos do Baixo Tocantins foi também afetado: a pesca camaroeira caiu 50% entre 1985 e 86 sugerindo um recrutamento muito baixo depois do represamento. No lago, foi observada uma mortalidade massiva de camarões em dezembro 84, mas a população se restabeleceu alguns meses depois (Odinetz-Collart, 1987). Neste trabalho são apresentados alguns aspectos ecológicos de *M. amazonicum*, comparando-se as populações das águas correntes do baixo Tocantins com as do lago da represa.

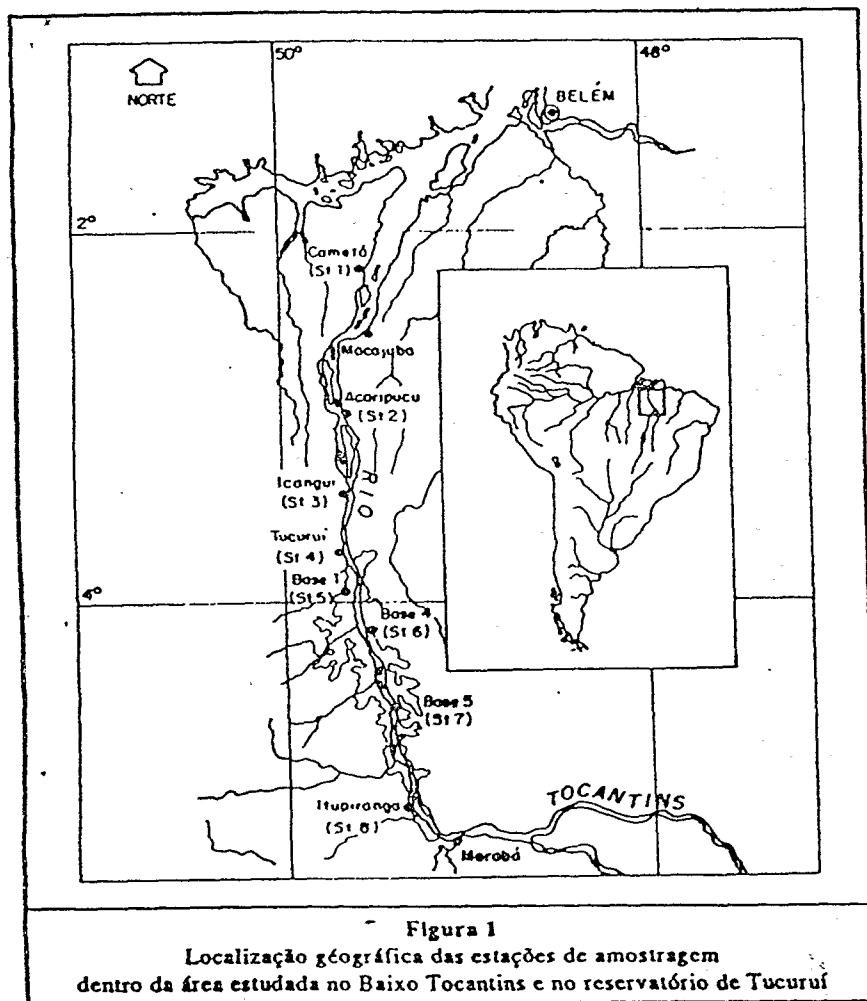
## MATERIAL E METODO

### Área de estudo

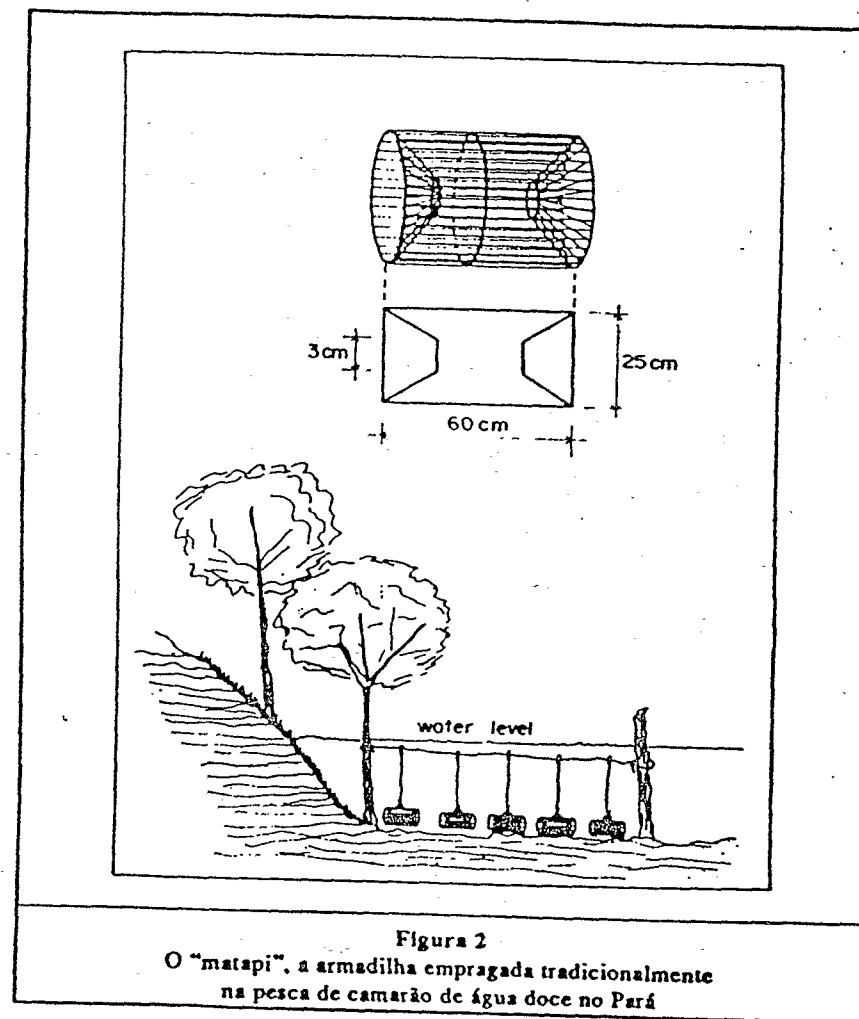
Os rios Araguaia e Tocantins drenam os 767 000 km<sup>2</sup> da bacia do Tocantins, unindo-se à cerca de 500 km de Belém e delimitando a região do Baixo Tocantins onde a Eletronorte estabeleceu a hidrelétrica de Tucuruí (Fig. 1). Na cabeceira da bacia cerca de 75% da pluviosidade estão registrados em só três meses. A amplitude média da variação anual do nível da água é de 10 m em Tucuruí entre a seca de setembro e a cheia de fevereiro-março. A vazão varia de um fator 30 no rio Araguaia, caracterizado por águas "claras" o ano todo e de um fator 10 no rio Tocantins cujas águas são "claras" na seca e "brancas" o resto do ano. A quantidade de material sólido em suspensão varia entre 5 mg l<sup>-1</sup> na seca e 250 mg l<sup>-1</sup> na cheia, e o pH entre 6 e 8 (Santos, 1983). Durante o represamento, em outubro-dezembro 84, o oxigênio baixou até 1-2 mg l<sup>-1</sup> nas águas do lago e a temperatura aumentou até 29°C sem estratificação. Mas já em março 1985, o oxigênio voltou a subir, atingindo 4 - 4,5 mg l<sup>-1</sup> nas águas superficiais perto da barragem e 5 - 6,5 mg l<sup>-1</sup> em Itupiranga. O pH ficou entre 6,6 e 7 dentro da coluna de água.

### As estações de amostragem

Quatro estações de amostragem (St1 - St4) foram determinadas à jusante da barragem e quatro outras (St5 - St8) à montante do lago de represa. St1 foi estabelecida a cerca de 200 km de Tucuruí, em Cametá, onde a pesca



camarocira artesanal, comercial e de subsistência. Nesta estação, a correnteza é invertida periodicamente pela ação da maré. As variações diárias do nível da água podem atingir 4m na seca, sem que haja penetração da água salobra. Em Acaripucú (St2), a 120 km da barragem, ainda se observa a inversão da correnteza. Em Içangui (St3), 70 km mais para montante, a correnteza não mais se inverte, mas o nível da água varia ainda sofre variações (cerca de 1 m) devido a ação da maré. Na St4, os camarões foram coletados em frente da cidade de Tucuruí, a 4 km dos vertedores. No lago, as Bases 1 e 4 da Elettronorte (St. 5 e St. 6) estão localizadas na antiga área das corredeiras. A base 5 (St7) e Itupiranga (St8) estão localizadas na antiga planície aluvial.



#### Métodos de amostragem

As coletas foram efetuadas com armadilhas tradicionais, chamadas "matapi" no Pará (Fig. 2). Elas feitas de finas varetas da tala das palmeiras "juba" (*Astrocaryum e Batrix* sp.) ou "jupaty" (*Raphia vinifer*), amarradas com um trançado de cipó, formando uma armação cilíndrica fechada em cada extremidade por um funil. A isca tradicional, o fruto da palmeira "babaçu" (*Orbinya speciosa*), vendida na forma de farinha nos mercados regionais, foi utilizada. As estações St2 a St8 foram amostradas a cada dois meses. Cinco matapi foram colocados ao anoitecer na beira do rio, amarrados a uma corda

a 0,5 - 1 m de profundidade. Ao amanhecer, eles foram retirados, e os camarões do mesmo sitio colocados num saco plástico e preservados com álcool 70%. Devido a impossibilidade de se realizar pescas experimentais na St1, uma amostra de 500 g de camarões foi comprada no mercado de Cametá a cada mês, e a cada semana em maio-julho 85 na época da safra do camarão. No Baixo Tocantins, as coletas foram iniciadas em janeiro 85 e mantidas até junho 86. No lago, os camarões sofreram uma mortalidade massiva em dezembro 84 durante o represamento mas a população se restabeleceu depois de alguns meses e a amostragem começou em setembro 85.

Cada camarão foi medido ao milímetro mais próximo da cavidade orbital até o bordo posterior do cefalotórax (comprimento cefalo-torácico, Cc mm) e da ponta do rostro até a ponta do telson (comprimento total, Ct mm), e o sexo determinado.

## RESULTADOS

### A estrutura de comprimento

A pesca camaroeira de matapi é seletiva pois 95% dos indivíduos capturados mostram um comprimento superior à 7 mm Cc (25 mm Ct). O maior comprimento observado no Baixo Tocantins foi de 28 mm Cc (132 mm Ct), e no lago de 18 mm Cc (82 mm Ct). Reagrupando todas as amostras, o comprimento médio das fêmeas foi significativamente maior ao dos machos tanto no rio (teste  $t = 8,82$ ;  $P < 0,01$ ) quanto no lago ( $t = 15,68$ ;  $P < 0,01$ ). Ambos sexos apresentam comprimentos médios maiores no Baixo Tocantins (Fig. 3). A evolução sazonal dos comprimentos medio da população amos-

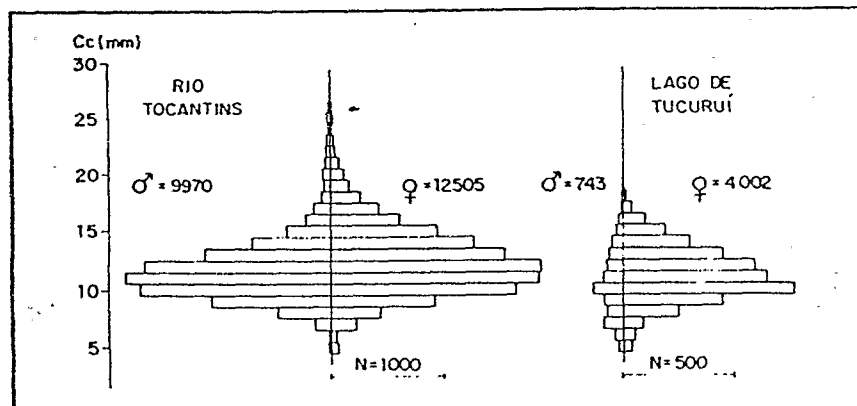


Figura 3

Estrutura de comprimento das populações de *M. amazonicum* amostradas no Baixo Tocantins e no lago de Tucuruí

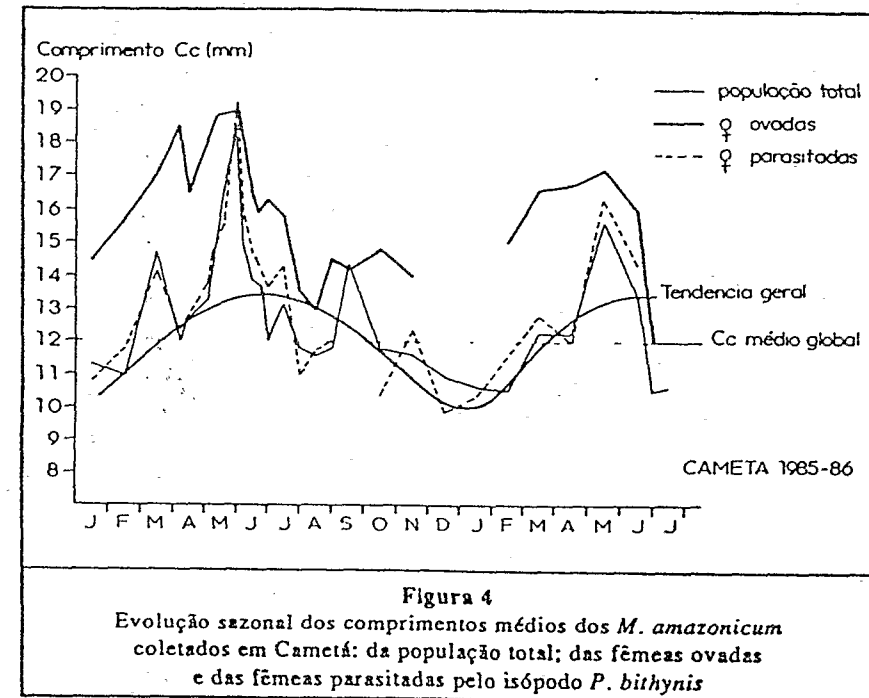


Figura 4

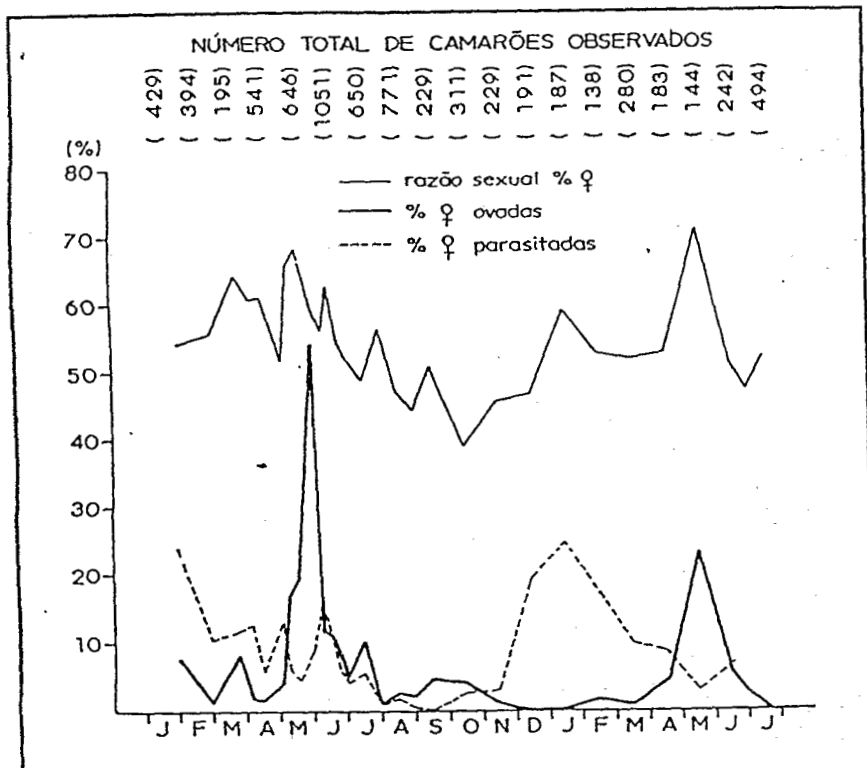
Evolução sazonal dos comprimentos médios dos *M. amazonicum* coletados em Cametá: da população total; das fêmeas ovadas e das fêmeas parasitadas pelo isópodo *P. bithynis*

trada em Cametá mostra uma oscilação geral com valores superiores a média (12 mm Cc ou 60 mm Ct) de março a agosto, durante o período de migração e de reprodução dos adultos, e valores inferiores a média o resto do ano durante o recrutamento (Fig. 4).

### Reprodução e razão sexual

A população amostrada em Cametá apresenta uma época de reprodução bem marcada em maio e junho (Fig. 5). O comprimento médio das fêmeas ovadas mostra um padrão sazonal de variação com indivíduos grandes de janeiro até março e pequenos de julho a novembro (Fig. 4). Nenhuma fêmea ovada foi coletada em dezembro 85 e janeiro 86. Esses dados sugerem duas épocas de reprodução por ano. Nas outras estações do Baixo Tocantins (St2 - St4), fêmeas ovadas foram encontradas o ano todo. No reservatório, entretanto, a reprodução foi observada de junho até novembro e nenhuma fêmea ovada foi coletada de janeiro até março.

O comprimento das fêmeas ovadas varia entre 9 e 25 mm Cc no Baixo Tocantins, e entre 7 e 18 mm Cc no reservatório. A porcentagem de fêmeas ovadas aumenta com o comprimento, mas os camarões do lago chegam a maturidade sexual mais cedo, apresentando um maior número de fêmeas ovadas



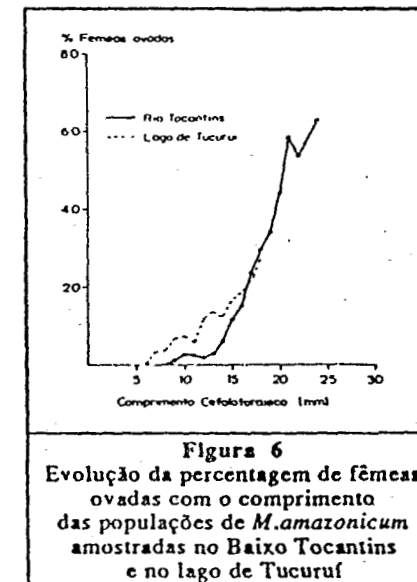
**Figura 5**  
Evolução sazonal da razão sexual (% de fêmeas, da percentagem de fêmeas ovadas e de fêmeas parasitadas pelo isópodo *P. bithynis* na população de *M. amazonicum* amostradas em Cametá em 1985-86

até 16 mm Cc (Fig. 6). No Baixo Tocantins, a proporção de fêmeas é globalmente de 55,6% enquanto no reservatório a razão sexual é fortemente desviada para as fêmeas, que representam 84,3% da população, independentemente do comprimento (Fig. 3). As amostras da St1 mostram uma variação sazonal da razão sexual com uma abundância maior de fêmeas durante o pico de reprodução, de maio a junho (Fig. 5).

#### Parasitismo

A população de *Macrobrachium amazonicum* do Tocantins coletada nas St1 e St2 é parasitada pelo bopyrídeo (Isopoda) castrador *Probopyrus bithynis* Richardson, 1904. Todos os camarões infestados são fêmeas imaturas mesmo se ultrapassaram o comprimento médio da primeira reprodução. A percentagem de fêmeas parasitadas é mais alta na St2 (juntando todas as

amostras, 19,8% das fêmeas ou 10,9% da população total) do que na St1 (8,1% das fêmeas ou 4,4% da população). A taxa de parasitismo apresenta um padrão sazonal de variação inverso ao do comprimento médio do hospedeiro (Fig. 4). Os valores máximos (20% de fêmeas infestadas) são observados no período de dezembro a fevereiro quando as fêmeas são pequenas, ainda não ovadas e abundante durante o recrutamento. Os valores mínimos são notados de julho até novembro quando os camarões machos predominam na população. Nenhum *M. amazonicum* portador de *Probopyrus bithynis* foi colatado a montante da St2 nem no lago da represa.



#### DISCUSSÃO

As duas populações de *M. amazonicum* do rio Tocantins apresentam características biológicas diferentes. Os camarões das águas correntes, à jusante da barragem, possuem comprimentos maiores. Os adultos grandes são observados de março a julho durante a época de migração e de reprodução, enquanto o recrutamento ocorre de setembro a fevereiro. A proporção global de fêmeas é de 55% com um máximo durante a época de reprodução, fêmeas ovadas são encontradas o ano todo. As fêmeas são parasitadas pelo isópodo castrador *Probopyrus bithynis* na parte baixa do Tocantins. A população do lago da represa apresenta em média comprimentos menores, com uma maturidade sexual mais precoce. A reprodução atinge seu máximo em setembro e nenhuma fêmea ovada foi encontrada de janeiro até março. A razão sexual é fortemente desviada para as fêmeas, que representam cerca de 80% da população, independentemente do comprimento.

Esta variabilidade das características biológicas de *M. amazonicum* observa-se ao longo da sua distribuição geográfica. Vargas e Paternina (1977) descreveram na Colômbia populações com comprimentos pequenos (máximos de 68 mm Ct ou 13,7 mm Cc para os machos e 77 mm Ct ou 15,8 Cc as fêmeas), maturidade sexual precoce (primeira reprodução com 28,5 mm Ct ou 5,6 mm Cc) e uma razão sexual desviada para as fêmeas (75 até 92% da população). Na Amazônia Central, a maior fêmea jamais coletada por

Kensley e Walker (1982) atingiu 94 mm Ct (19,3 mm Cc) e o maior macho 98 mm Ct (20,4 mm Cc). Os camarões da ilha do Careiro, nas proximidades de Manaus, apresentam uma proporção global de fêmeas de 90% num lago de várzea, e de 86% no rio Amazonas (Odinetz-Collart, 1988). A menor fêmea ovada tinha 8 mm de comprimento cefalotoraxico. *M. amazonicum* apresenta uma reprodução contínua na Venezuela (Romero, 1982) e na Amazônia central (Magalhaes, 1985; Odinetz-Collart, 1988), enquanto a maioria dos camarões da água doce mostram um pico de reprodução bem marcado ligado ao ciclo das enchentes (Walker e Ferreira, 1985).

Esta grande variabilidade das características biológicas, pode ser ligada a diversidade dos habitats colonizados pelo camarão: águas correntes dos grandes rios, lagos de várzea, planícies inundadas. Diferentemente do Baixo Tocantins, a lago da represa de Tucuruí não esta afetado pelo ciclo das enchentes. A redução da correnteza, apesar da renovação rápida das águas, com tempo de retenção de 2-3 semanas, resulta na deposição de sedimentos no fundo do reservatório (Junk e Nunes de Mello, 1987). Esta mudança na quantidade e qualidade de alimento disponível poder afetar *M. amazonicum*, pois essa espécie é omnívora, se alimentando de fungos, insetos, tecido vegetal, pequenos crustáceos e material orgânico detritico. Alon e Stancyk (1982) sugerem que uma forte predação de peixes sobre o camarão *Palaemonetes pugio* pode modificar a estrutura dessa população. A ausência de camarões grandes no lago poderia estar ligada à modificação da ictiofauna ocorrida depois do represamento. Predadores como *Hydrolicus scombroides*, *Raphiodon vulpinus*, *Serrasalmus* sp. e *Cichla* sp. passaram predomnantes (Rel. tec. INPA 1985 e 1986). A malha de amostragem que foi definida pelo projeto, com coletas bimestrais, é muito ampla para se discutir a existência de um padrão sazonal de abundancia dos camarões tanto no rio quanto no lago. Porém, a abundancia média dos camarões capturados na pesca experimental à jusante (St2 - St4), não difere da encontrada à montante (St5 - St8), variando de 20 a 100 g de camarões por matapi segundo a época (Fig. 7). Os rendimentos abatidos pela pesca comercial em Cameté são bem superiores a os dos resultados experimentais. Eles mostram um pico bem marcado de maio a junho quando tanto o esforço de pesca, estimado pelo número total de matapi empregados, aumenta, assim como conseqüentemente, as capturas (Odinetz-Collart, 1987). Podemos notar entretanto uma abundância bastante elevada de *M. amazonicum* na estação do lago mais proxima da barragem. A distribuição limitada do isópodo parasita *Probopyrus bithynis* na parte baixa do rio Tocantins mostra que os camarões efetuam migrações longitudinais relativamente restritas. Na época de re-produção, um grande numero de individuos migra contra a correnteza pro-velmente em ondas sucessivas, pois camarões parasitados nunca foram encontrados a montante de Acaripucu.

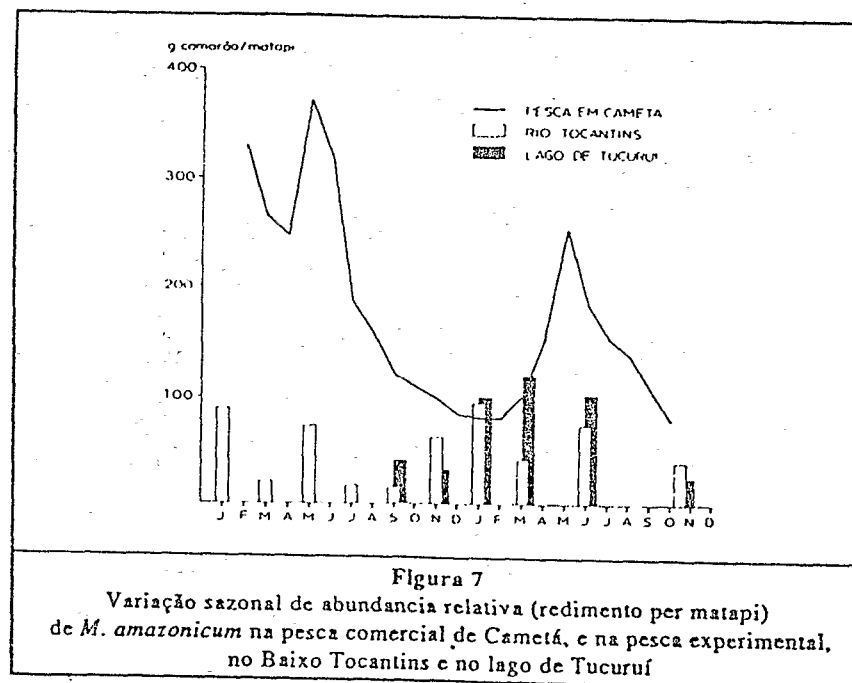


Figura 7  
Variação sazonal de abundancia relativa (redimento per matapi) de *M. amazonicum* na pesca comercial de Cameté, e na pesca experimental, no Baixo Tocantins e no lago de Tucuruí

*M. amazonicum* é uma espécie capaz de resistir durante um longo período a condições desfavoráveis do meio ambiente, como a redução do teor de oxigênio dissolvido (Favareto *et al.*, 1976), ou o aumento da temperatura da água (Romero, 1982). Este camarão foi introduzido com sucesso nos reservatórios do Nordeste do Brasil onde se tornou uma fonte importante de alimento na criação de peixes predadores, assim como um dos principais componentes da pesca comercial (Boschi, 1974; Pinto, 1977). Os camarões amostrados no lago de Tucuruí representam uma população recém-formada num habitat novo onde os fatores ecológicos estão ainda numa fase de transição. A continuação deste trabalho permitiria acompanhar a evolução das características biológicas tanto no rio quanto no lago, e relaciona-las com varios fatores ambientais ligados ao fechamento da represa de Tucuruí.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA) no quadro do convênio ORSTOM/CNPq/INPA com financiamento da Eletronorte dentro do contrato ELN/CNPq/INPA. A autora agradece os membros do subprojeto Ictiofauna do Tocantins por seu apoio no campo, a Said Bosco por sua ajuda no laboratorio e a Marcos F. de Moraes pela correção do português.

BIBLIOGRAFIA

Alon, N.C., S.E. Stancyk

- 1982 Variation in life-history patterns of the grass shrimp *Palaemonetes pugio* in two South Carolina estuarine systems. *Mar. Biol.*, 68: 265-276.

Boschi, E.E.

- 1974 Report of the symposium on aquaculture in Latin America. *F.A.O. Fish. Rep.*, 159 (Annex F, Rev.): 1-44.

Favareto, L., Z.L. Machado, E.S. dos Santos

- 1976 Consumo de oxigênio em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). Efeito da saturação de oxigênio dissolvido. *Acta Amazonica*, 6 (4): 449-453.

Holthuis, L.B.

- 1952 A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II The subfamilia Palaemonidae. *Occ. Pap. Allan Hancock Found.*, 12: 396 p.

Junk, W.J., J.A. Nunes de Mello

- 1987 Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na Bacia Amazônica Brasileira. *Tübinger Geographische Studien*, 95: 367-385.

Kensley, B., I. Walker

- 1982 Palaemonid shrimps from the Amazon basin, Brazil (Crustacea, Decapoda, Natantia). *Smithsonian Contr. Zool.*, 362: 28 p.

Magalhaes, C.

- 1985 Desenvolvimento larval obtido em laboratório de palaemonidos da Região Amazônica I. *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda). *Amazoniana*, 9 (2): 247-274.

Merona, B. de

- 1985 Les peuplements de poissons et la pêche dans le Bas Tocantins avant la fermeture du barrage de Tucuruí. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22: 2698-2703.

Merona, B. de., J.L. de Carvalho, M.M. Bittencourt

- 1987 Les effets immédiats de la fermeture du barrage de Tucuruí sur l'ichtyofauna en aval. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 20 (1): 73-84.

Odinetz Collart, O.

- 1987 La pêche crevettière de *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae) dans le bas Tocantins, après la fermeture du barrage de Tucuruí (Brésil). *Rev. Hydrobiol. trop.*, 20 (2): 131-144.

- 1988 Ecologie de la crevette d'Amazonie. In: *Conditions écologiques et économiques de la production d'une île de várzea: l'île de Careiro*. Rapport ORSTOM/INPA: 52-72.

Pinto, E.M.

- 1977 O camarão canela, *Macrobrachium amazonicum* (Heller) em açudes públicos do Nordeste do Brasil, administrados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). *Disseertação de Engenheiro de Pesca*, Univ. Fed. Ceara, Fortaleza, Brasil.

Relatorio tecnico Convênio ELN/CNPq/INPA

- 1985-1986 Estudos de ecologia e controle ambiental da região do reservatório da Uhe de Tucuruí. Subprojeto: Identificação da ictiofauna e avaliação do potencial da pesca.

Romero, M.E.

- 1982 Preliminary observations on the potencial of culture of *Macrobrachium amazonicum* in Venezuela. In: *Giant Prawn Farming*, NEW, M.B. (Ed.) Elsevier Scientific Publishing company: 411-416.

Santos, G.M., M. Jegu, B. de Merona

- 1984 Catálogo dos peixes comerciais do Baixo Tocantins. *Electronorte/INPA*, Manaus: 83 p.

Vargas, R.M., A.S. Paternina

- 1977 Contribution a la ecologia y cultivo de larvas en laboratorio del camarão de agua dulce *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Palaemonidae). *Ecologia Tropical*, 3: 1-36.

Walker, I., M.J. Ferreira

- 1985 On the population dynamics and ecology of the shrimp species (Crustacea, Decapoda, Natantia) in the Central Amazonian river Taruma-Mirim. *Oecologia*, 66: 264-270.