

CASSIANO CESAR HORST CALLUF

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Macrobrachium*
potiuna (MÜLLER, 1880) (Decapoda Caridea
Palaemonidae) DOS RIOS PEREQUÊ E DOIS DE
FEVEREIRO, ESTADO DO PARANÁ**

Monografia apresentada para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, desenvolvida no Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Orientadora: Profa. Dra. Setuko Masunari.

CURITIBA

1997

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. SETUKO MASUNARI pela orientação da presente monografia.

Ao VINÍCIUS A. de O. DITTRICH, acadêmico em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, e ao biólogo OSMAR dos SANTOS RIBAS do Museu Botânico Municipal (MBM) pela identificação das macrófitas aquáticas constantes no presente trabalho.

À M.Sc. EDINALVA OLIVEIRA pelo auxílio no desenvolvimento da metodologia de coleta dos camarões-de-água-doce e pelos conselhos dados para o desenvolvimento do projeto.

À M.Sc. JANETE DUBIASKI-SILVA pela orientação nos tratamentos estatísticos, (uso do programa Statistica para microcomputadores), além dos conselhos prestados ao desenvolvimento do trabalho.

À minha namorada GLAUCIA DALABONA pelo total apoio, compreensão e carinho prestados sempre.

Aos meus familiares pelo apoio e compreensão dados durante o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Um estudo da estrutura populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) foi realizado no inverno (1995) e verão (1996), nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, o primeiro localizado no litoral do Paraná e o segundo na encosta oriental da Serra do Mar. O Rio Perequê apresenta uma coloração escura e uma considerável quantidade de vegetação submersa. Já, o Rio Dois de Fevereiro apresenta águas relativamente claras e pouca vegetação submersa. Foi estabelecida uma estação de coleta no Rio Perequê, em um local fora da zona urbanizada, a cerca de 6 Km da nascente. No Rio Dois de Fevereiro, a estação de coleta foi no cruzamento com a PR410. Os camarões associados à vegetação submersa foram coletados com o auxílio de peneiras com 0,59m de diâmetro, 1,9cm de altura junto ao aro e no centro, a altura máxima de 8,3cm, e 3mm de abertura de malha; esporadicamente, foi utilizado o puçá. As áreas de coletas foram de, aproximadamente, 48m² no Rio Perequê e 108m² no Rio Dois de Fevereiro, a partir das quais foi obtida uma amostra de camarões, em cada rio. Os animais foram fixados em formol 10% glicerinado e conservados em álcool 70% glicerinado. A temperatura do ar foi de 27,0° (inverno) e 26,5°C (verão) no Rio Perequê e no Rio Dois de Fevereiro, no inverno, foi de 27,0°C. A temperatura da água de superfície, no Rio Perequê, foi de 26,8° (inverno) e 25,5°C (verão) e no Rio Dois de Fevereiro, de 21,0° (inverno) e 26,8°C (verão). O nível de oxigênio dissolvido na água de superfície foi de 54,5% (inverno) e 14,3% (verão), no Rio Perequê e no Dois de Fevereiro, o valor registrado no inverno foi de 85,0%. O pH foi de 4,5 (verão) e 7,12 (inverno), no Rio Perequê e de 6,5 (inverno) e 9,10 (verão), no Dois de Fevereiro. No Rio Perequê, identificou-se, dentre as plantas presentes, *Nymphaea rudgeana* G.F.W.Mayer e *Polygonum* sp. Foram coletados 472 indivíduos, dos quais, 213 foram machos e 220 fêmeas, 33 juvenis e 6 indivíduos não identificados. A densidade populacional foi de 2 e 5,6 indivíduos.m⁻², no Rio Perequê e de 0,29 e 0,72 indivíduos.m⁻² no Rio Dois de Fevereiro, respectivamente no inverno e verão. O comprimento do abdome mais urópodos, foi a porção do corpo que mostrou a maior correlação com o comprimento total do corpo, com um coeficiente de correlação de Pearson - $r^2 = 0,9944$ ou 99,44%. A composição de tamanho das populações, em ambos os rios, foi semelhante nas duas estações do ano estudadas. Assim, os juvenis ocorreram apenas no verão e houve o deslocamento da moda, do verão para o inverno em ambos os rios. Quanto às fêmeas ovígeras, no inverno, registrou-se apenas uma no Rio Dois de Fevereiro e, no verão, foram registradas sete ovígeras, apenas no Rio Perequê. Quanto às variáveis abióticas, a diferença foi marcante entre os rios de estudo, em relação ao pH. A planta *Polygonum* sp. foi aquela que apresentou a maior densidade de camarões. Infere-se que, a densidade populacional da espécie, é influenciada pelos fatores bióticos (quantidade de vegetação submersa e matéria vegetal em decomposição). O parâmetro merístico recomendado a ser medido é o cefalotórax, apesar do índice máximo de correlação ter sido registrado entre o comprimento do abdome mais urópodos e o comprimento total. Quanto à composição de tamanho dos indivíduos das populações, no Rio Dois de Fevereiro, há animais menores do que no Rio Perequê e, deduz-se que, o recrutamento de juvenis tem o seu início mais cedo neste último rio do que no Rio Dois de Fevereiro.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	2
RESUMO.....	3
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS.....	8
3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	9
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1. TRABALHO DE CAMPO.....	11
4.2. ATIVIDADES DE LABORATÓRIO.....	12
4.3. TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	12
5. RESULTADOS.....	15
6. DISCUSSÃO.....	28
7. CONCLUSÕES.....	32
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
9. ANEXOS.....	37

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente conhecidos como camarões-de-água-doce ou de águas continentais ou pitus (IHERING, 1897, ORTMANN, 1897; COELHO & RAMOS-PORTO, 1985; BOND & BUCKUP, 1982; KRETZSCHMAR, 1984; BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1989), estes animais não se restringem a ambientes límnicos, mas, podem ocorrer, também, em águas salobras, quando habitam mananciais que desaguam nas regiões estuarinas.

No Brasil e áreas limítrofes são registradas 25 espécies de camarões-de-água-doce (COELHO & RAMOS-PORTO, 1985) e segundo KRETZSCHMAR (*op. cit.*), elas ocorrem praticamente em todos os estados, do Amapá ao Rio Grande do Sul, e do Acre à Paraíba.

O início dos estudos sobre os camarões-de-água-doce no Sul do Brasil remonta do século passado, quando MÜLLER (1880) descreveu as espécies *Palaemon potiporanga* (atualmente *Macrobrachium olfersi*), *Palaemon potiuna* (atualmente *Macrobrachium potiuna*) e *Leander potitinga* (atualmente *Palaemon pandaliformis*) do Rio Itajaí, estado de Santa Catarina (v. histórico resumido em BOND-BUCKUP & BUCKUP, 1989). A partir daí, vários trabalhos foram realizados, tendo a maioria tratado sobre a sistemática, descrição de espécies novas e levantamento de espécies. Destacam-se, entre outros, os de MÜLLER (1892a, 1892b), IHERING (*op. cit.*), ORTMANN (*op. cit.*), MOREIRA (1901), HOLTHUIS (1950, 1952), KENSLEY & WALKER (1982) e BOND-BUCKUP & BUCKUP (*op. cit.*).

Para o Estado do Paraná, citam-se apenas dois trabalhos que tratam destes animais. KRETZSCHMAR (1984) tratou de cinco espécies de camarões-de-água-doce: *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836), *Macrobrachium olfersii* (Wiegmann, 1836), *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880), *Palaemon (Palaemon) pandaliformis* (Stimpson, 1871) e *Potimirim potimirim* (Müller, 1881). As referidas espécies foram registradas pela primeira vez no Estado e são provenientes dos Rio da Vila, Rio São

Joãozinho, Rio da Praia, Rio Perequê e Rio Barrancos, todos no litoral. Mais recentemente, CORRÊA & LOYOLA E SILVA (1995) listaram os Caridea, incluindo os camarões-de-água-doce, depositados nos Museus do Estado do Paraná.

COELHO & RAMOS-PORTO (1985) classificaram estes animais em espécies litorais e continentais de acordo com a ocorrência das mesmas em bacias hidrográficas costeiras ou interiores, num estudo de distribuição geográfica dos camarões-de-água-doce do Brasil. Por outro lado, as espécies da Amazônia Central têm como fatores que influem na sua distribuição a qualidade química da água, a presença ou não de serapilheira no leito do rio, correnteza da água e presença ou não de presas, especialmente de artrópodos (KENSLEY & WALKER, 1982; WALKER & FERREIRA, 1985).

Aspectos relacionados com a dinâmica da reprodução foram estudados nas espécies da região Sul e da Amazônia Central. Aparentemente, em ambas as regiões, o ciclo reprodutivo é intercalado por um período de repouso. BOND & BUCKUP (1982) no seu trabalho com as espécies *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) e *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896) do Arroio Dilúvio, Rio Grande do Sul, observaram que a duração do período de incubação dos ovos é influenciada pela temperatura da água e que, em ambas as espécies, pode ocorrer mais do que uma postura no mesmo período reprodutivo. Para MÜLLER & CARPES (1991) em um trabalho realizado com *M. potiuna*, em uma região entre quedas d'água de Florianópolis (Santa Catarina), conhecida como "Poção", as temperaturas da água e do ar influenciam o início do período de reprodução e desova, sendo as estações mais quentes (primavera e verão) favoráveis para o processo reprodutivo. Já, as espécies da Amazônia Central apresentam fêmeas ovígeras no período da enchente, ou seja de dezembro a junho (WALKER & FERREIRA, 1985). Autores como BOND & BUCKUP (*loc. cit.*) e VORSTMAN (*in* FIDALGO, 1989) sugerem ainda que, o fotoperíodo seja um importante parâmetro abiótico na determinação do início do período reprodutivo destes animais.

SOUZA & FONTOURA (1995) no seu estudo de crescimento com *M. potiuna*, realizado no Arroio Sapucaia, Rio Grande do Sul, obtiveram que, nas relações peso/comprimento do cefalotórax e comprimento total/comprimento do cefalotórax, machos e fêmeas cresceram proporcionalmente menos no comprimento total e no peso

do que no comprimento do cefalotórax (crescimento alométrico negativo). Já, na relação peso/comprimento total, o crescimento foi alométrico positivo para ambos os sexos, com as fêmeas crescendo proporcionalmente mais em peso do que os machos.

O desenvolvimento larval dos camarões-de-água-doce está bem documentado, especialmente dos Palaemonidae (v. revisão em MAGALHÃES & WALKER, 1988), o que permitiu aos referidos autores sugerirem que o desenvolvimento direto e/ou supressão de algumas fases larvais das espécies da Amazônia Central, constituem uma função direta da escassez de fitoplâncton em águas pobres em nutrientes. Mais recentemente, BUENO & RODRIGUES (1995) descreveram o desenvolvimento larval abreviado de *Macrobrachium iheringi* (Ortmann, 1897) obtido em laboratório.

As informações sobre a exploração comercial de camarões-de-água-doce provém do Baixo Tocantins, de onde *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) é extraído, e após processo de salga, é comercializado no Amapá e no Pará (ODINETZ-COLLART, 1991). VALENTI *et al.* (1989 a, 1989 b) consideram *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) uma espécie adequada para cultivo em escala comercial, devido ao seu tamanho e à sua alta fecundidade. GOULDING & FERREIRA (1984) registram que mais de 50 espécies de peixes dos rios da Amazônia, incluindo as de importância comercial como o sorubim, têm os camarões-de-água-doce (Palaemonidae e Sergestidae) como um importante item alimentar de sua dieta natural.

Logo, devido à falta de trabalhos relacionados à ecologia dos camarões-de-água-doce no Paraná, foi proposto o presente trabalho que procurou compreender a estrutura populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) em dois rios do Estado.

2. OBJETIVOS

São objetivos específicos do presente trabalho:

- 1- Conhecer as diferenças e semelhanças dos rios Perequê e Dois de Fevereiro quanto aos parâmetros abióticos (temperatura da água de superfície , oxigênio dissolvido e pH).
- 2- Conhecer a densidade populacional de *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) ocorrente nestes dois mananciais.
- 3- Descobrir a porção do corpo de *Macrobrachium potiuna* cujo comprimento cresce proporcionalmente ao comprimento total do corpo.
- 4- Descrever e comparar a estrutura populacional desta espécie, em termos de composição de tamanho, sexo e estágio de desenvolvimento (juvenis, machos, fêmeas e ovígeras) dos indivíduos nos respectivos rios, frente às estações do ano mais significativas (inverno e verão).
- 5- Inferir as possíveis causas das diferenças na densidade e estrutura das populações da espécie nos respectivos habitats.

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Segundo MAACK (1968), a vegetação da região que compreende os dois rios de estudo é uma mata do tipo pluvial-tropical.

O Rio Perequê nasce na planície da Praia de Leste e desagua no mar no município de Pontal do Sul. Este rio apresenta uma coloração escura de “chá-mate”, devido, provavelmente, segundo RICHTER & NETO (1991), aos ácidos húmicos e tanino, resultantes da decomposição da matéria orgânica vegetal proveniente da mata circundante. Esta mata possui uma vegetação de grande porte que chega até a margem do rio. Este apresenta ainda, um fluxo de água lento e uma considerável quantidade de vegetação submersa. Esse rio pertence à sub-bacia da Baía de Paranaguá que tem 607 km² de extensão (Fig. 1); esta, juntamente com outras cinco sub-bacias, a saber, Ribeira, Baía das Laranjeiras, Baía de Antonina, Nhundiaquara e Baía de Guaratuba, compõem a bacia hidrográfica do Atlântico do Estado do Paraná (MAACK, *op. cit.*).

O Rio Dois de Fevereiro apresenta um fluxo de água moderadamente rápido, pouca vegetação submersa e pouca quantidade de matéria orgânica vegetal em decomposição. Logo, devido a esta última característica, a coloração da água é mais clara em relação ao Rio Perequê. Esse rio pertence à sub-bacia hidrográfica da Baía de Antonina (Fig. 1) que possui cerca de 1000 km² de extensão. O rio principal é o Cachoeira, cujas nascentes situam-se nas serras do Capivari (1640 a 1676 m de altitude) e do Cabrestante (MAACK, *op. cit.*).

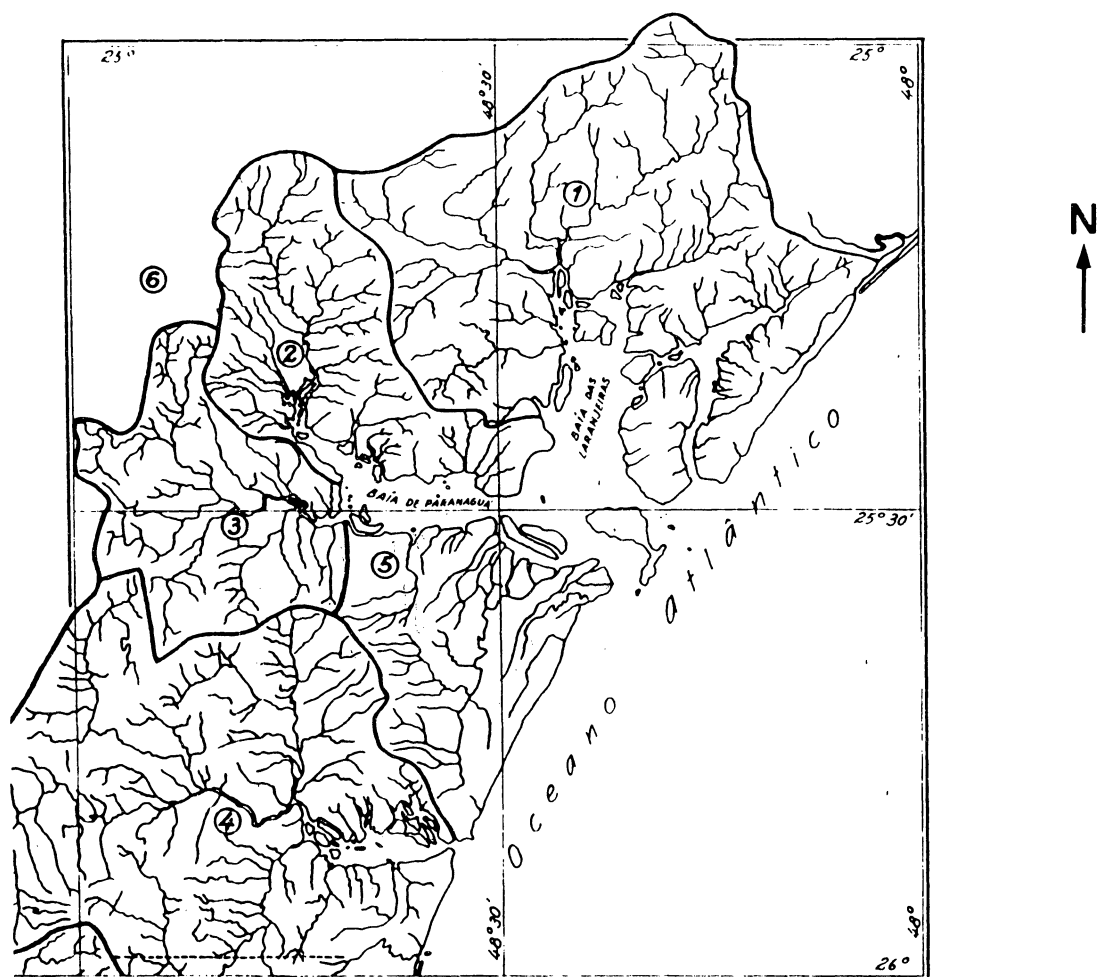


Figura 1. Porção oriental do Estado do Paraná com a localização das sub-bacias da drenagem atlântica. 1. sub-bacia da Baía das Laranjeiras; 2. sub-bacia da Baía de Antonina; 3. sub-bacia do Nhundiaquara; 4- sub-bacia da Baía de Guaratuba; 5. sub-bacia da Baía de Paranaguá; 6. sub-bacia do Ribeira (segundo BIGARELLA, 1978).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. TRABALHO DE CAMPO

As coletas foram realizadas em duas estações do ano (inverno e verão), nas seguintes datas: 02/08/95 (Rios Perequê e Dois de Fevereiro), 12/03/96 (Rio Dois de Fevereiro) e 17/03/96 (Rio Perequê).

No Rio Perequê foi estabelecida uma estação de coleta, num trecho fora da zona urbanizada a cerca de seis quilômetros da nascente. No Rio Dois de Fevereiro, foi no cruzamento com a rodovia PR 410.

De cada estação de coleta foram obtidas as seguintes variáveis ambientais: temperaturas do ar e da água de superfície (com um termômetro comum de mercúrio); pH (com o aparelho da marca INGOLD, modelo PH-206) e o oxigênio dissolvido na água de superfície (com o oxigenômetro da marca HANNA Instruments, modelo HI-9145). Os referidos dados foram anotados numa ficha de campo (v. cópia, em anexo).

Os camarões-de-água-doce associados à vegetação submersa foram coletados por uma equipe de três pessoas, com o auxílio de peneiras com 0,59 m de diâmetro, 1,9 cm de altura junto ao aro e, no centro da peneira, a altura máxima de 8,3 cm e uma abertura de malha de 3 mm. Foi seguida a metodologia utilizada por DUBOC & POPAZOGLO (comunicação verbal), que se baseia em “raspar” a vegetação, junto à superfície da água, com movimentos rápidos, de trás para frente. A utilização do puçá com um aro ovalado de 0,40 x 0,50 m e cabo de 0,70 m, no qual foi acoplada uma rede de nylon de 0,40 m de comprimento e, aproximadamente, 300 μ m de abertura de malha, foi esporádica pois, nas primeiras coletas observou-se que o uso da peneira era mais eficiente.

De cada estação de coleta foi obtida uma amostra de camarões-de-água-doce. A amostra consistiu do material biológico obtido com a exploração da vegetação submersa com peneira, que além dos camarões, eram coletados também, frequentemente, larvas de libélula, baratas-d'água e algumas espécies de peixe. A área explorada foi de aproximadamente 48 m², no Rio Perequê e 108 m², no Rio Dois de Fevereiro (a área desse último rio foi ampliada devido à baixa densidade de camarões).

Dentre as plantas submersas, foram coletadas apenas aquelas que apresentavam flores nas datas de coleta, pois este requisito é essencial na identificação das espécies. As plantas eram prensadas ainda no campo, com um tipo de prensa confeccionada com “pilhas” de papelões entremeados com jornais (estes serviam para absorver a água que era perdida pela planta), a fim de que a planta preservasse a sua forma. Com este tipo de prensa, é possível colocar um certo número de plantas em uma mesma prensa, devido às “pilhas” de papelões.

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPR

Todo material biológico foi embalado em sacos plásticos etiquetados contendo um pouco de água do local de coleta e transportados ao laboratório em recipientes de isopor com gelo, numa temperatura aproximada de 10°C.

4.2. ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

Os animais foram fixados em formol 10% glicerinado e conservados em álcool 70% glicerinado.

Após identificação baseada em HOLTHUIS (1952) e KRETZSCHMAR (1984), os indivíduos de *Macrobrachium potiuna* (MÜLLER, 1880) (Fig. 2) foram submetidos a sexagem, as fêmeas ovíferas anotadas e seus ovos contados. A morfometria foi feita para todos os indivíduos com um paquímetro MITUTOYO de 0,05 mm de precisão, considerando, nas medições, uma casa após a vírgula. Os seguintes dados merísticos foram obtidos: comprimento do cefalotórax, comprimento do cefalotórax com o rostro, comprimento do abdome sem urópodos, comprimento do abdome incluído urópodos e comprimento total do corpo (correspondente à soma das medidas do cefalotórax mais o rostro - C+R - e abdome mais urópodos - A+U). A diferenciação entre machos e fêmeas foi determinada pela presença ou ausência do *appendix masculina* no segundo par de pleópodos, observado em microscópio estereoscópico binocular.

4.3. TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para o estudo populacional, foi utilizado o programa Statistica, versão para microcomputador. Os animais foram agrupados em classes de comprimento de cefalotórax e dispostos em um histograma, cujos intervalos foram determinados de acordo com a amplitude de variação do tamanho dos indivíduos nos dois pontos de

coleta. Para se fazer os histogramas, os números de indivíduos utilizados não corresponderam aos números totais pois, alguns animais apresentaram deformidades no cefalotórax e assim, não tiveram essa porção do corpo medida.

Para a obtenção do comprimento total, foi optado pela soma das medidas cefalotórax mais o rostro (C+R) e abdome mais urópodos (A+U), devido ao processo de biometria manual do comprimento total do corpo, ter provocado, em alguns indivíduos, deformações e até fragmentações no corpo, principalmente no abdome; e isso aumentaria ou diminuiria o verdadeiro comprimento total do animal. Através do método escolhido, a medida do comprimento total dos animais tornou-se mais exata, tendo em vista a quase perfeita correlação obtida entre o parâmetro merístico abdome mais urópodos (A+U) e o comprimento total (CT).

A matriz de correlação entre o comprimento total do corpo dos camarões e os demais parâmetros merísticos tratados também foi elaborada com o auxílio do programa Statistica. Após os parâmetros merísticos serem tabulados, realizou-se, então, as correlações entre eles, e para melhor visualização destas correlações, foram elaborados gráficos. Para fazer os cálculos de correlação linear entre os parâmetros merísticos, optou-se por utilizar um N (número de indivíduos) igual a 450 e não 472, que corresponde ao número total de indivíduos, pois, havia alguns animais que apresentaram deformidades no corpo como, rostro e abdome fragmentados e cefalotórax desestruturado. Quanto a essas correlações, procurou-se fazer, no início, separadamente para machos e fêmeas. Porém, foi observado não haver diferenças significativas entre os sexos, quanto a essas correlações, e então, optou-se por realizá-las conjuntamente.

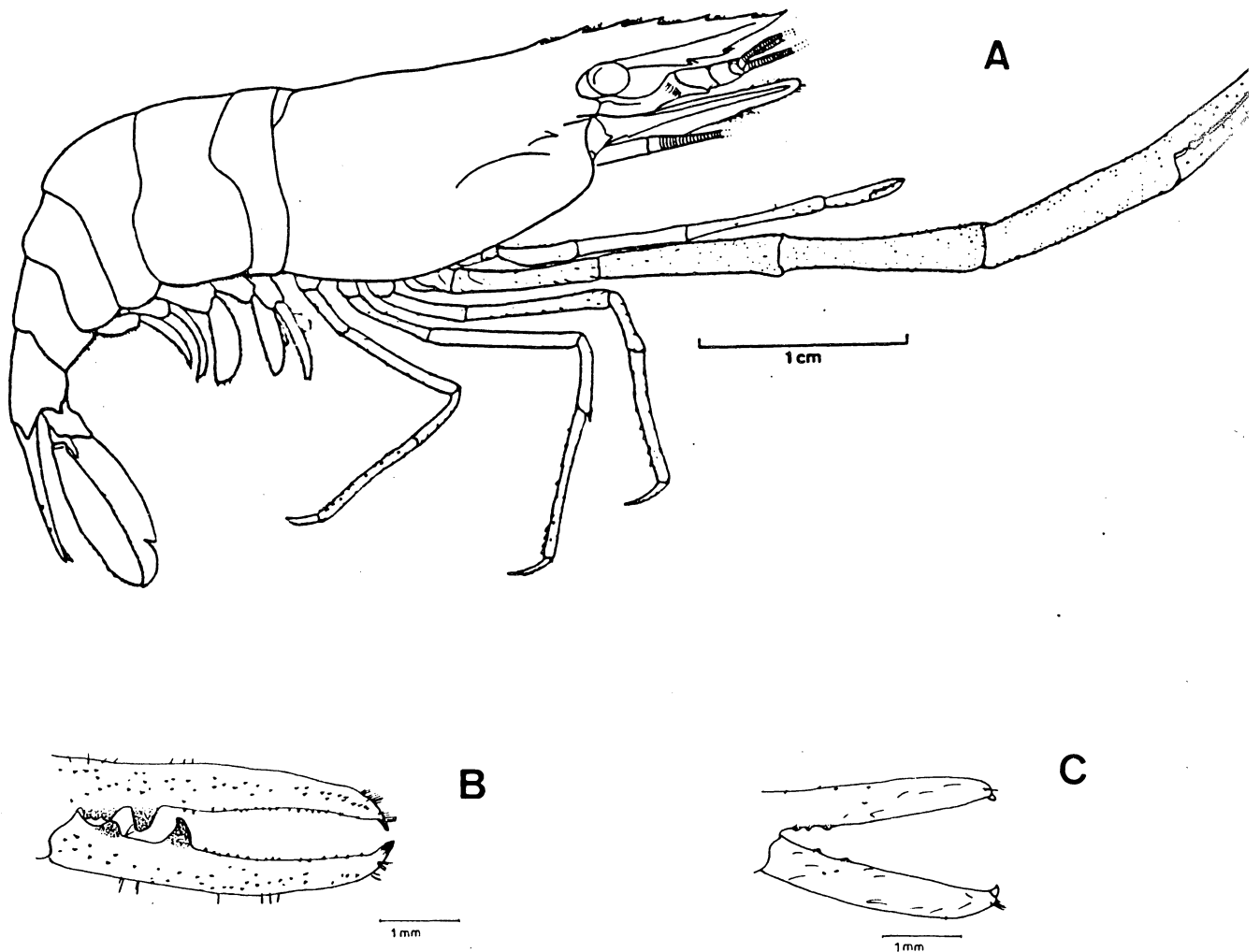


Figura 2. *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). A - macho adulto (Segundo BOND-
BUCKUP & BUCKUP, 1989); B - quela do segundo pereiópodo maior do macho; C -
quela do segundo pereiópodo maior da fêmea. (Segundo KRETZSCHMAR, 1984).

5. RESULTADOS

- **Parâmetros abióticos.** As Tabelas I e II apresentam a distribuição dos parâmetros abióticos registrados nas coletas realizadas no inverno e no verão, respectivamente. A temperatura do ar foi de 27,0°C no inverno e 26,5°C no verão, no Rio Perequê. Já no Rio Dois de Fevereiro, foi de 27°C no inverno e, no verão, o valor da temperatura do ar não foi registrado, devido a um incidente ocorrido com o termômetro. A temperatura da água de superfície, no Rio Perequê, foi de 26,8°C e 25,5°C (inverno e verão, respectivamente), e no Rio Dois de Fevereiro, foi de 21,0°C (inverno) e 26,8°C (verão). O oxigênio dissolvido na água de superfície foi de 54,5 e 14,3%, no Rio Perequê, e no Rio Dois de Fevereiro, registrou-se apenas no inverno, correspondente a 85,0%, já que, no verão houve problemas técnicos com o oxigenômetro. O pH da água de superfície foi de 4,5 e 7,12, no Rio Perequê, e de 6,5 e 9,1, no Dois de Fevereiro, no inverno e verão, respectivamente. Já, a salinidade foi medida com o salinômetro da marca SHIBUYA, modelo S-28, apenas na primeira coleta (inverno), quando foi registrado o valor 0 (zero), sendo observado que não havia influência salina nos rios. O tempo esteve nublado (verão) e bom, com sol (inverno) no Rio Perequê, e, no Rio Dois de Fevereiro, o tempo esteve bom nas duas coletas.

Tabela I - Distribuição dos valores dos parâmetros abióticos nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no inverno (02/08/95).

Rio	T ° C - ar	T°C-água de superf.	O ₂ (%)- superf.	pH	Tempo
Perequê	27,0	26,8	54,5	4,5	bom, com sol
Dois de Fevereiro	27,0	21,0	85,0	6,5	bom, com sol

Tabela II - Distribuição dos valores dos parâmetros abióticos nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no verão (17/03/96 e 12/03/96, respectivamente).

Rio	T ° C - ar	T°C- água de superf.	O ₂ (%)- superf.	pH	Tempo
Perequê	26,5	25,5	14,3	7,12	nublado(com chuvisco)
Dois de Fevereiro	-	26,8	-	9,10	bom,com sol

-**Vegetação submersa.** No Rio Perequê, foram identificadas as plantas *Nymphaea rudgeana* G.F.W.Mayer (Nymphaeaceae) e *Polygonum* sp.(Polygonaceae). Nesta última, registrou-se o maior número de camarões, dentre aquelas que eram “raspadas” no intuito de se coletar esses animais. Já, no Rio Dois de Fevereiro não foi possível realizar a identificação das plantas, pois as mesmas não apresentavam flores nos dias de coleta.

- **Número de indivíduos.** Foram coletados 472 indivíduos nas duas estações do ano. Destes, 213 foram machos e 220 fêmeas, 33 juvenis e 6 indivíduos não foram identificados por não apresentarem características sexuais que os distinguíssem

- **Densidade.** A Tabela III e a Figura 3 apresentam a distribuição dos valores de densidade populacional nos dois rios de estudo. A densidade foi de 2 e 5,6 indivíduos.m⁻² no Rio Perequê, e de 0,29 e 0,72 indivíduos.m⁻² no Rio Dois de Fevereiro, respectivamente no inverno e no verão.

Tabela III - *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores de densidade (nº de indivíduos.m⁻²) nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no inverno (02/08/95) e no verão (17/03/96 e 12/03/96, respectivamente).

Estações do ano	Perequê	Dois de Fevereiro
Inverno	2,00	0,29
Verão	5,60	0,72

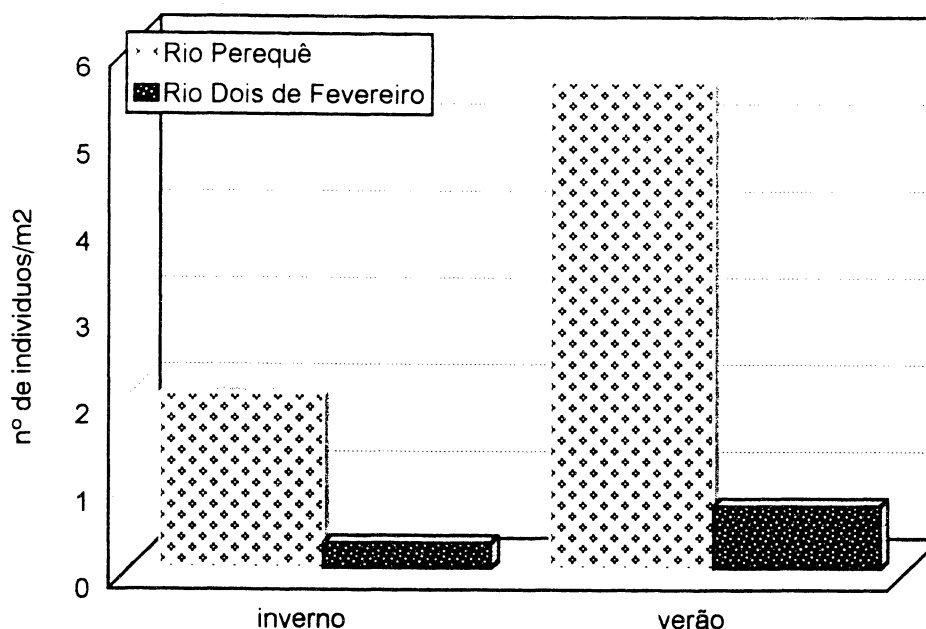


Figura 3. *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores de densidade, nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, nas duas estações do ano estudadas.

- **Correlações entre os parâmetros merísticos.** Através das correlações feitas conjuntamente para as populações dos dois rios, entre os parâmetros merísticos obtidos - cefalotórax, cefalotórax mais o rostro, abdome, abdome mais urópodos e comprimento total, obteve-se o maior valor do coeficiente de correlação de Pearson - r^2 : 0,99438 ou 99,44% - entre o comprimento do abdome mais urópodos com o comprimento total. Esse valor encontrado demonstra que, 99,44% dos pontos no gráfico estão ajustados à reta, ou seja, dentre todos os dados merísticos, a porção do corpo que cresce mais proporcionalmente ao comprimento total, é o abdome mais urópodos. Os valores das correlações obtidas entre todos os dados merísticos, podem ser visualizados na Tabela IV e o gráfico de correlação entre o abdome mais urópodos e o comprimento total pode ser visualizado na Figura 4. Seguindo as denominações utilizadas por VIEIRA (1985), o comprimento total é dito uma variável dependente, pois a sua expressão está relacionada com os dados merísticos obtidos, que são ditos como variáveis independentes. Assim, a equação da reta obtida entre a variável dependente - comprimento total - e a variável independente - abdome mais urópodos, foi: $CT = 1,7112.(A+U) - 0,4767$.

Tabela IV - *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos coeficientes de correlação de Pearson - r, obtidos da correlação entre os parâmetros merísticos, com um N=450, considerando as populações dos rios Perequê e Dois de Fevereiro.

Parâmetros merísticos	C+R	C-R	A+U	A-U	CT
C+R	1.00	.983	.985	.977	.995
C-R	.983	1.00	.976	.971	.982
A+U	.985	.976	1.00	.991	.997
A-U	.977	.971	.991	1.00	.989
CT	.995	.982	.997	.989	1.00

Obs.: o coeficiente de correlação em negrito é aquele que apresentou o maior valor.

Legenda: C+R - cefalotórax mais o rostro
 C-R - cefalotórax menos o rostro
 A+U- abdome mais urópodos
 A-U - abdome menos urópodos
 CT - comprimento total

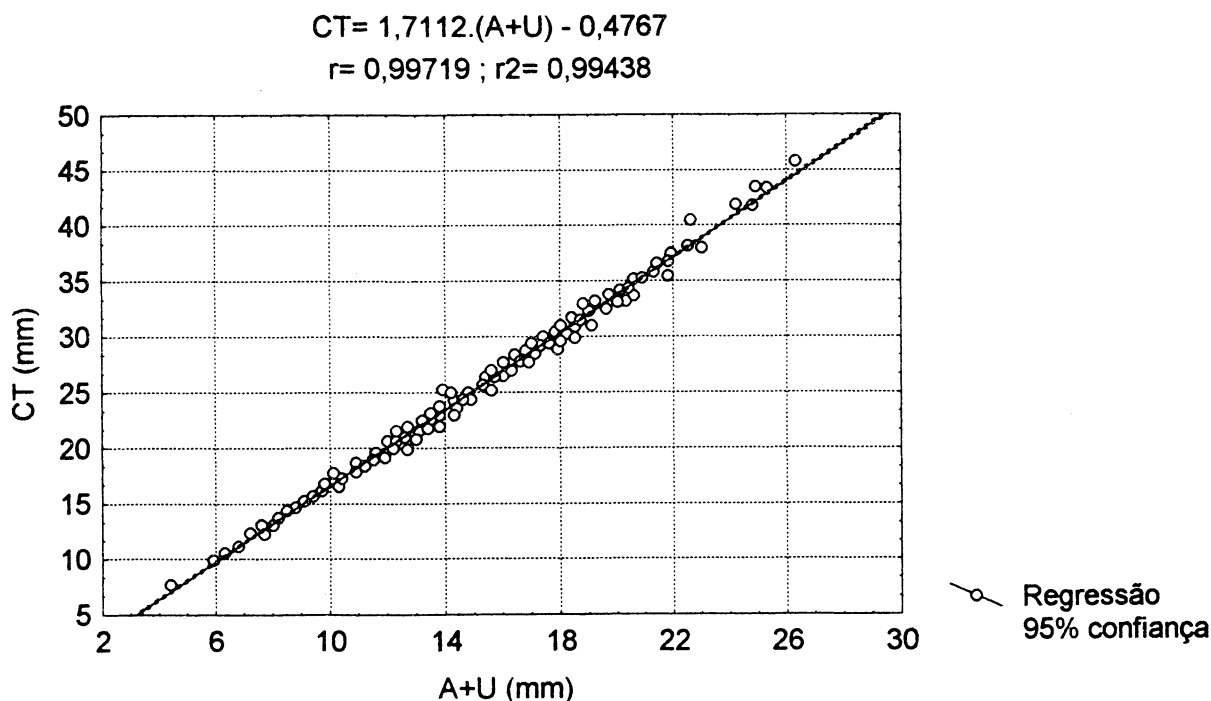


Figura 4. *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Correlação obtida entre os dados de comprimento total do corpo (CT) e do comprimento do abdome mais urópodos (A+U), com um N=450, considerando as populações de ambos os rios de estudo.

- **Composição de tamanho das populações.** Quanto à composição de tamanho das populações, obtida através dos comprimentos dos cefalotórax, no Rio Perequê, a Figura 5 apresenta os gráficos separados para machos, fêmeas e juvenis (apenas no verão). Pode ser visualizado que, tanto para machos como para fêmeas, houve o deslocamento da classe modal no inverno em relação ao verão, quando houve indivíduos maiores com frequências maiores. Observa-se também que, comparando-se machos e fêmeas, aqueles apresentam tamanhos maiores em relação às fêmeas. No Rio Dois de Fevereiro, de acordo com a Figura 6, a distribuição da população foi semelhante à do Rio Perequê, com juvenis ocorrendo apenas no verão e havendo o deslocamento da classe modal no inverno, com indivíduos maiores ocorrendo com maiores frequências. Nos machos, houve distribuição unimodal no inverno e uma tendência à bimodalidade no verão. Comparando-se machos e fêmeas, aqueles apresentam maior amplitude de distribuição em relação às fêmeas. Comparando-se os juvenis de ambos os rios, eles apresentaram uma distribuição semelhante.

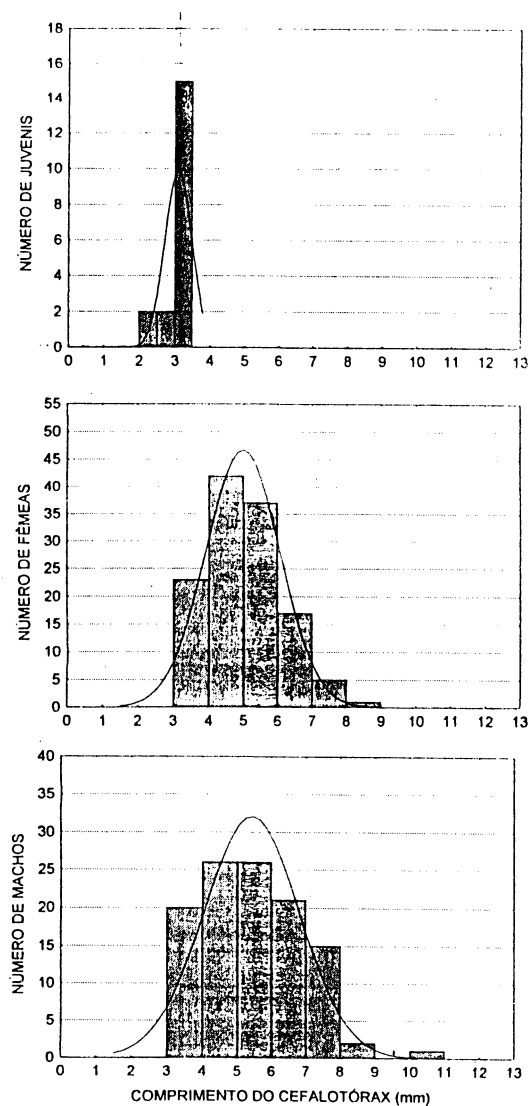
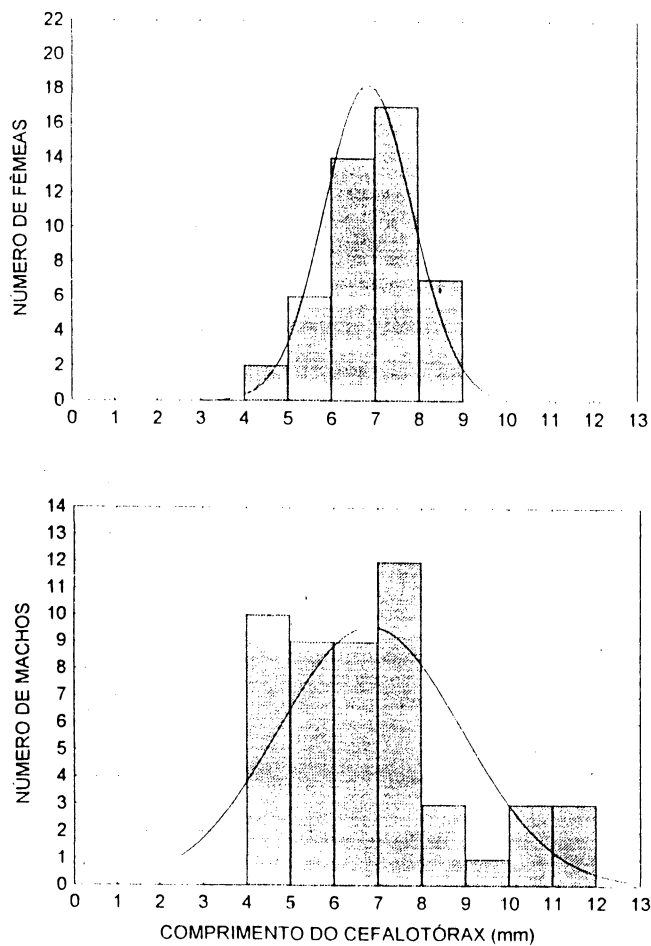


Figura 5. *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição das classes de comprimento de cefalotórax, para machos, fêmeas e juvenis (apenas no verão), obtidas para o Rio Perequê, nas coletas de inverno (gráficos da esquerda) e verão (gráficos da direita).

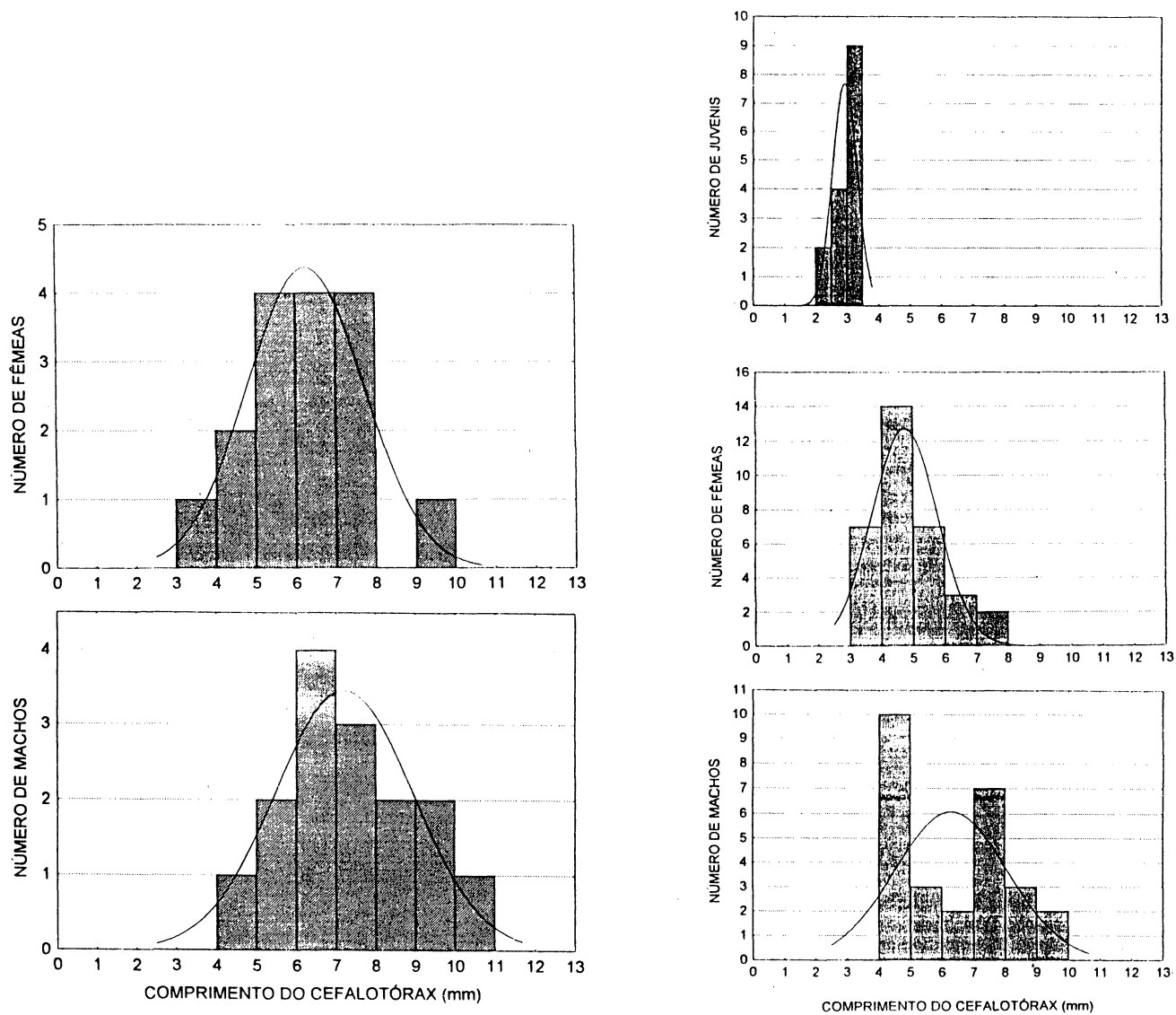


Figura 6. *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição das classes de comprimento de cefalotórax, para machos, fêmeas e juvenis (apenas no verão), obtidas para o Rio Dois de Fevereiro, nas coletas de inverno (gráficos da esquerda) e verão (gráficos da direita).

- **Valores mínimos e máximos de comprimento total.** As Tabelas V e VI apresentam os valores mínimos e máximos de comprimento total (rostro-urópodos) para machos, fêmeas (ovígeras incluídas) e, ainda, para os juvenis; estes últimos ocorreram somente no verão. A Tabela V apresenta os valores do inverno, quando o comprimento total variou de 18,7 a 45,9 mm nos machos e de 18,8 a 38,0 mm nas fêmeas, no Rio Perequê; e de 20,3 a 41,6 mm nos machos e de 16,2 a 37,5 mm nas fêmeas, no Rio Dois de Fevereiro. Já, a Tabela VI apresenta os valores de comprimento total do verão, quando variou de 14,4 a 41,8 mm nos machos, de 14,5 a 35,0 mm nas fêmeas e de 7,7 a 16,8 mm nos juvenis no Rio Perequê; de 16,8 a 38,4 mm nos machos, de 13,8 a 30,2 mm nas fêmeas e de 9,4 a 16,8 mm nos juvenis no Rio Dois de Fevereiro.

Tabela V - *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores mínimos e máximos de comprimento total (mm), registrados para machos e fêmeas (ovígeras incluídas) nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no inverno. Não houve juvenis nesta estação do ano.

Rio	macho (menor valor)	macho (maior valor)	fêmea (menor valor)	fêmea (maior valor)
Perequê	18,7	45,9	18,8	38,0
Dois de Fevereiro	20,3	41,6	16,2	37,5

Tabela VI - *Macrobrachium potiuna*. Distribuição dos valores mínimos e máximos de comprimento total (mm), registrados para machos, fêmeas (ovígeras incluídas) e juvenis nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no verão.

Rio	macho - menor valor	macho - maior valor	fêmea - menor valor	fêmea - maior valor	juvenil - menor valor	juvenil - maior valor
Perequê	14,4	41,8	14,5	35,0	7,7	16,8
Dois de Fevereiro	16,8	38,4	13,8	30,2	9,4	16,8

- **Frequência absoluta.** A Tabela VII apresenta as distribuições dos valores de frequência absoluta dos camarões nos Rios Perequê e Dois de Fevereiro, no inverno e no verão. Foi aplicado o teste do qui-quadrado para se detectar diferenças significativas entre os dois rios. O valor do qui-quadrado calculado foi superior (cerca de oito vezes) ao quiquadrado tabelar (3,84 - com 95% de confiança), indicando que houve diferenças significativas entre os dois rios, no inverno. E no verão, o valor do qui-quadrado calculado foi bem superior (cerca de 26 vezes) ao quiquadrado tabelar (3,84 - com 95% de confiança), indicando que houve diferenças significativas entre os dois rios.

Tabela VII - *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores de frequência absoluta, no inverno e verão, para os rios Perequê e Dois de Fevereiro e o teste de qui-quadrado para se detectar diferenças significativas entre os dois rios.

Rio	Inverno	χ^2	Verão	χ^2
Perequê	96	33,27	267	103,54
Dois de Fevereiro	31		78	

(χ^2 tabelar: 3,84 com 95% de confiança e $n - 1$ graus de liberdade, com $n=2$)

- **Estágios de desenvolvimento.** Seguindo a metodologia utilizada por SOUZA & FONTOURA (1995) quanto ao estágio de desenvolvimento dos animais, estes foram identificados como machos ou fêmeas de acordo com o comprimento do cefalotórax maior ou igual a 0,35 cm. Abaixo disso, os indivíduos foram considerados juvenis por não apresentarem característica sexual identificável. As Tabelas VIII e IX apresentam as distribuições dos valores de frequência absoluta e de frequência relativa (esta em porcentagem) de machos e fêmeas (ovígeras incluídas), nos dois rios de estudo. A Tabela IX apresenta ainda os valores dos juvenis e dos indivíduos sexualmente não identificáveis (frequência absoluta e relativa) pois, eles foram registrados apenas na estação de verão. Na Tabela VIII, que apresenta os resultados para a estação de inverno, pode ser observado que o valor de frequência relativa dos machos foi superior ao valor das fêmeas no rio Perequê, enquanto que no rio Dois de Fevereiro ocorreu o inverso. Na

Tabela IX, que apresenta os resultados para a estação de verão, pode ser observado que, em ambos os rios, o valor de frequência relativa das fêmeas foi superior ao valor dos machos. Já, quanto aos juvenis, estes tiveram maior frequência relativa no Rio Dois de Fevereiro, e em relação aos indivíduos não identificados, eles estiveram presentes apenas no Rio Perequê. A Figura 7 apresenta as distribuições das frequências relativas, no inverno e verão, para ambos os rios de estudo.

Tabela VIII - *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores de frequência absoluta e relativa de machos e fêmeas (ovígeras incluídas), nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no inverno. (As frequências relativas estão calculadas em relação aos valores totais de indivíduos).

Rio	machos	fêmeas	% machos	% fêmeas
Perequê	50	46	52,08	47,92
Dois de Fevereiro	15	16	48,39	51,61

Tabela IX - *Macrobrachium potiuna*. Distribuição dos valores de frequência absoluta e relativa de machos, fêmeas (ovígeras incluídas), juvenis e indivíduos sexualmente não identificados (apenas no Rio Perequê), nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no verão. (As frequências relativas estão calculadas em relação aos valores totais de indivíduos).

Rio	machos	fêmeas	% de machos	% de fêmeas	juvenis	% de juvenis	indiv. não identif.	% indiv. não identif.
Perequê	121	123	45,32	46,07	17	6,37	6	2,24
Dois de Fevereiro	27	35	34,62	44,87	16	20,51	-	-

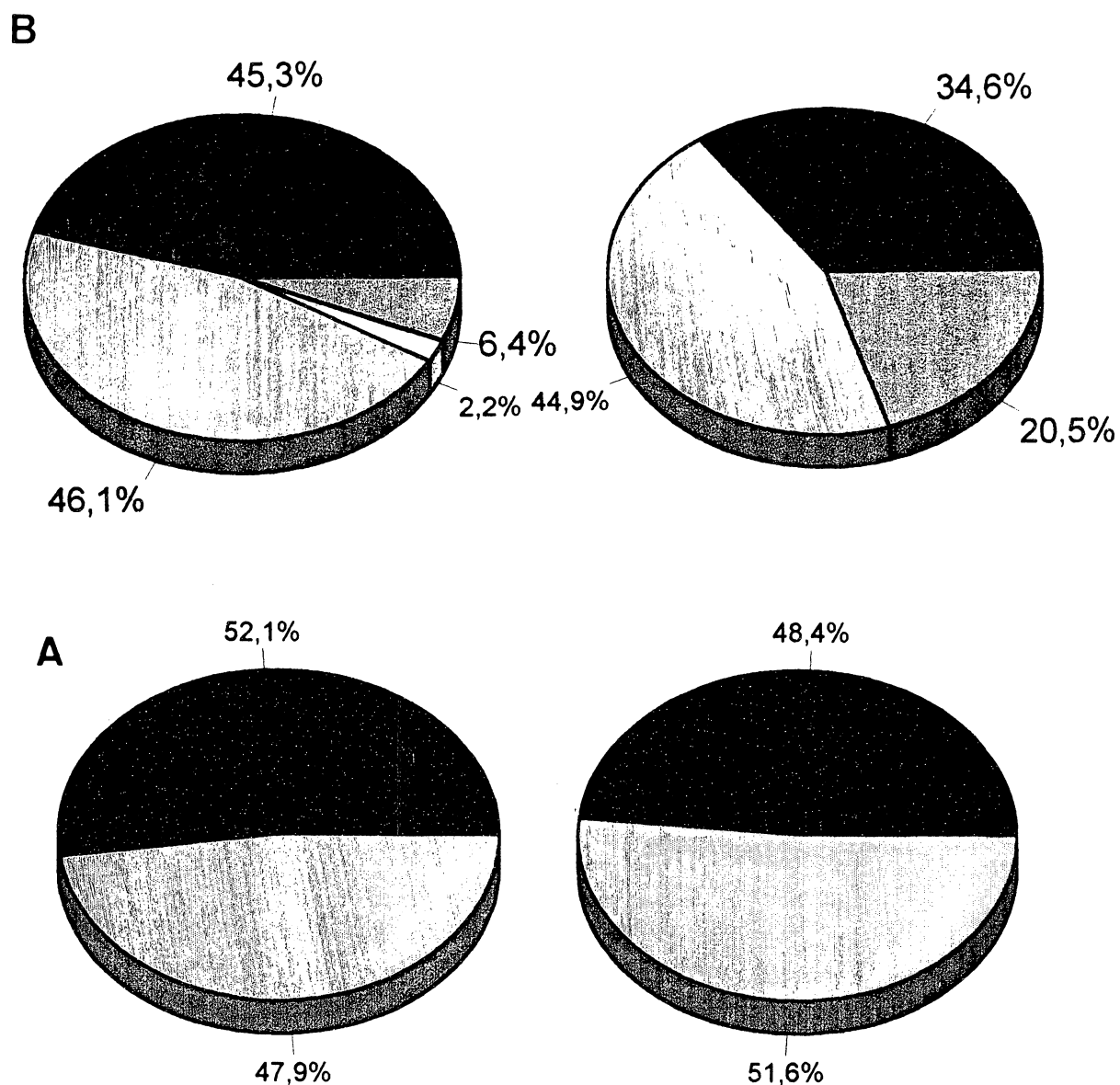


Figura 7. *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores de frequência relativa de machos (em preto), fêmeas (em cinza claro - ovígeras incluídas) e juvenis (em cinza escuro), registrados nas estações de inverno (A) e verão (B). No Rio Perequê, no verão, estão representados ainda, os indivíduos sexualmente não identificados (em branco), que ocorreram apenas neste rio. Os gráficos da esquerda, apresentam os valores para o Rio Perequê e os gráficos da direita, para o Rio Dois de Fevereiro. (As frequências relativas foram calculadas em relação ao total de indivíduos).

- **Fêmeas ovígeras.** A Tabela X apresenta a distribuição das frequências absolutas de fêmeas ovígeras, em ambos os rios. No inverno, foi registrada apenas uma no Rio Dois de Fevereiro, que tinha um comprimento total de 37,1 mm e apresentou 54 ovos em sua câmara incubadora. No Rio Perequê, embora não tenha sido registrada nenhuma ovígera, cinco fêmeas apresentaram bolsas de ovos vazias. Já, no verão, foram registradas sete fêmeas ovígeras apenas no Rio Perequê. Estas, apresentaram um comprimento total que variou de 24,0 a 30,2 mm. Quanto à quantidade de ovos apresentados por estas ovígeras, o número variou de 1 a 18, com uma média de 13,1 ovos/fêmea ovígera. Excetuando-se a fêmea que apresentou apenas um ovo, as demais continham de 11 a 18 ovos em suas câmaras incubadoras.

Tabela X - *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores de frequência absoluta de fêmeas ovígeras nos rios Perequê e Dois de Fevereiro, no inverno e no verão.

Rio	Inverno	Verão
Perequê	-	7
Dois de Fevereiro	1	-

- **Proporção de machos e fêmeas.** As Tabelas XI e XII apresentam as distribuições dos valores dos qui-quadrados que foram calculados para se detectar diferenças significativas na proporção de machos e fêmeas, para os dois rios de estudo. Para os cálculos, admitiu-se a proporção sexual esperada de 1:1. Em ambos os rios, tanto no inverno como no verão, não houve diferenças significativas entre o número de machos e de fêmeas pois, os valores obtidos do qui-quadrado são inferiores ao valor do qui-quadrado tabelar ($\chi^2 = 3,84$ - com 95% de confiança).

Tabela XI - *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880). Distribuição dos valores de frequência absoluta de machos e fêmeas (ovígeras incluídas) nos rios Perequê e Dois de Fevereiro e o teste do qui-quadrado para se detectar diferenças significativas entre os sexos, em cada um dos rios, no inverno.

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPR

Rio	machos	fêmeas	χ^2
Perequê	50	46	0,166
Dois de Fevereiro	15	16	0,032

(χ^2 tabelar: 3,84 com 95% de confiança e n - 1 graus de liberdade, com n=2)

Tabela XII - *Macrobrachium potiuna*. Distribuição dos valores de frequência absoluta de machos e fêmeas (ovígeras incluídas) nos rios Perequê e Dois de Fevereiro e o teste do qui-quadrado para se detectar diferenças significativas entre os sexos, em cada um dos rios, no verão.

Rio	machos	fêmeas	χ^2
Perequê	121	123	0,016
Dois de Fevereiro	27	35	1,032

(χ^2 tabelar: 3,84 com 95% de confiança e n - 1 graus de liberdade, com n=2)

6. DISCUSSÃO

Quanto aos dados de temperatura do ar e da água registrados, não se pode afirmar que a variação ocorrida entre os valores registrados nas estações do ano estudadas, corresponda ao que ocorre realmente. Isto se deve pois, as temperaturas foram registradas em apenas duas datas, para cada rio, durante um grande intervalo de tempo e assim, não se pode afirmar que a variação encontrada, ocorra normalmente.

Apesar de ter sido registrado, para os rios de estudo, uma salinidade com valor 0 (zero), MÜLLER & CARPES (1991) em um trabalho realizado com *Macrobrachium potiuna*, registraram nas suas coletas, valores de salinidade maiores do que zero, que eram mais frequentes que este último valor, embora não tivessem ultrapassado de 6 partes por mil.

A variação dos valores de pH encontrada nos dois rios está de acordo com dados registrados na literatura (GREENBERG; CLESCERL & EATON, 1992) - variação de 4 a 9 em águas naturais. Comparando-se os rios nas estações do ano estudadas observa-se que, no Rio Perequê, os valores de pH foram inferiores aos valores encontrados no Rio Dois de Fevereiro, provavelmente devido à grande quantidade de matéria vegetal em decomposição no primeiro rio em relação ao último. Isso ocorre, segundo RICHTER & NETO (1991), porque a decomposição da matéria vegetal resulta em tanino e ácido húmico e, assim, a adição desse último composto na água, irá ocasionar um aumento na concentração do íon hidrogênio e, conseqüentemente, o pH ficará ácido. Porém, provavelmente devido às chuvas no verão, o valor do pH registrado no Rio Perequê foi maior que no inverno. Ou seja, com o aumento de volume de água no rio, a concentração de ácidos diminuiu, elevando assim o valor do pH. Já no Rio Dois de Fevereiro, os valores de pH apresentaram-se maiores possivelmente devido a uma quantidade menor de matéria vegetal em decomposição e, portanto, menor concentração de ácido húmico. De maneira semelhante ao registrado para o Rio Perequê, o valor do pH aumentou significativamente no verão em relação ao inverno, provavelmente devido ao aumento do volume de água ocasionado pelas chuvas.

Segundo HAMMER (1979), devido ao processo de decomposição da matéria vegetal utilizar oxigênio dissolvido, torna-se importante a sua determinação na água.

Assim, quanto menor ou maior for o nível de oxigênio dissolvido na água, ela apresentará maior ou menor quantidade de matéria orgânica e/ou poluentes, entre outros fatores. Foi observado que, no Rio Perequê, o teor de oxigênio dissolvido na água de superfície, no inverno, apresentou-se com um valor moderado. Já no verão, o teor diminuiu. Isto provavelmente possa ser explicado por esse rio apresentar uma quantidade considerável de matéria vegetal na coleta de inverno, e que essa quantidade aumentou na coleta de verão. Para o Rio Dois de Fevereiro não houve a possibilidade de comparação entre inverno e verão, pois nesta última estação não foi possível realizar a medição do oxigênio dissolvido. Porém, com o registro da medição no inverno, pode ser observado que o alto teor de oxigênio dissolvido indica que este rio apresentou baixa quantidade de matéria orgânica na data de coleta.

Infere-se que, no Rio Perequê, um maior número de camarões registrados quando se “raspava” a planta *Polygonum* sp. em relação às outras, deve-se às várias ramificações que ela possui. Assim, ela apresenta um substrato multiplicado para a permanência desses animais.

Quanto à densidade das populações, pode ser observado que, em ambos os rios de estudo, as variações ocorridas foram semelhantes. Ou seja, os valores de densidade no verão foram maiores em relação ao inverno, de forma proporcional nos dois rios.

Em relação à composição de tamanho da população dessa espécie, SOUZA & FONTOURA (1995) em um trabalho com amostragens mensais durante um ano, no Arroio Sapucaia, Rio Grande do Sul, registraram o aparecimento de juvenis apenas no mês de janeiro. Embora, as coletas do presente trabalho terem ocorrido apenas nas estações de inverno e verão, os juvenis também foram registrados, porém em março. Assim, esse fato não corrobora integralmente com os dados registrados pelos autores acima citados e pode-se, então, deduzir que, o recrutamento de juvenis ou foi mais tardio nos rios estudados no presente trabalho em relação ao trabalho citado, ou esse recrutamento iniciou em época semelhante à do trabalho citado e se estendeu.

Comparativamente, observa-se que, em ambas as estações do ano, o comprimento total de machos e fêmeas, atingiu valores mais altos no Rio Perequê em relação ao Rio Dois de Fevereiro.

Pode ser observado que, de acordo com os resultados obtidos para as frequências absolutas, em ambas as estações do ano, os maiores valores foram registrados no Rio

Perequê. Analisando comparativamente as duas estações do ano, há uma maior diferença entre os dois rios no verão. Com relação às frequências absolutas de machos e fêmeas (ovígeras incluídas), os valores registrados não entram em acordo com dados da literatura pois, segundo os resultados obtidos por MÜLLER & CARPES (1991) e SOUZA & FONTOURA (1995), as frequências absolutas de machos foram superiores às das fêmeas. Entretanto, no presente trabalho, as frequências absolutas de machos foram superiores apenas no Rio Perequê, no inverno.

Quanto ao período de reprodução e desova, (1991) concluíram que para *Macrobrachium potiuna*, esse período ocorre marcadamente na primavera e no verão. Porém, no presente trabalho, na estação de inverno foram encontradas uma fêmea ovígera no Rio Dois de Fevereiro e cinco fêmeas com bolsas ovígeras vazias no Rio Perequê. Logo, em relação ao período de repouso (março a agosto) encontrado no ciclo reprodutivo da espécie, observado por MÜLLER & CARPES (*op. cit.*), infere-se que esse período para o presente trabalho, possa não ser o mesmo.

Com relação às fêmeas ovígeras de ambos os rios, a variação dos comprimentos totais obtidos entra em acordo com aquela encontrada por BOND-BUCKUP & BUCKUP (1989). Concordando com a literatura pesquisada, os ovos encontrados eram grandes e em pequena quantidade (HOLTHUIS, 1952; KRETZSCHMAR, 1984); segundo a última autora, essa característica reflete uma adaptação ao seu desenvolvimento larval, que ocorre totalmente em água doce. A variação do número de ovos encontrada, também entra em acordo com aquela registrada para BOND-BUCKUP & BUCKUP (1989) e MÜLLER & CARPES (1991).

Um maior valor de frequência relativa de juvenis no Rio Dois de Fevereiro, demonstra que, neste rio, em relação ao número total de indivíduos, há uma maior porcentagem de juvenis que no Rio Perequê, ou seja, o recrutamento de juvenis foi proporcionalmente maior. O valor de frequência relativa de juvenis encontrado no Rio Perequê está um pouco abaixo daquele encontrado por SOUZA & FONTOURA (1995) e no Rio Dois de Fevereiro, o valor encontrado foi maior do que o registrado pelos autores.

De acordo com as características de cada rio, observa-se que há diferenças marcantes entre o Rio Perequê e o Dois de Fevereiro. Pode-se deduzir, então, que devido a essas características, tenha-se observado as diferenças em relação à densidade

e estrutura da população em cada rio. Por exemplo, no Rio Dois de Fevereiro o fluxo de água é moderadamente rápido e há uma pequena quantidade de vegetação. Assim, pode-se inferir que, essas condições levam a uma menor concentração de camarões. Já, no Rio Perequê, o fluxo de água é mais lento e há uma quantidade maior de vegetação. Essa vegetação pode, então, servir de refúgio e até mesmo de alimento para os camarões, como foi citado por BOND & BUCKUP (1982), em que a espécie vegetal *Elodea* sp. serviria para ambas as finalidades, para os camarões mantidos em aquário.

Quanto à diferença entre as frequências relativas de juvenis nos dois rios, infere-se que, no Rio Perequê, o período de recrutamento de juvenis tenha o seu início antes do mesmo período no Rio Dois de Fevereiro e conseqüentemente, tenha-se registrado um menor número de jovens naquele rio em relação a este último. De maneira semelhante, pode-se tentar explicar a falta de registro de fêmeas ovígeras no Rio Dois de Fevereiro, na estação de verão. O período de repouso que se intercala no ciclo reprodutivo anual de *Macrobrachium potiuna*, segundo observado por MÜLLER & CARPES (1991), pode ter iniciado na época da coleta de verão, no Rio Dois de Fevereiro.

7. CONCLUSÕES

- Quanto aos parâmetros abióticos, houve diferença marcante em relação ao pH, entre os rios Perequê e Dois de Fevereiro.
- A planta *Polygonum* sp., registrada no Rio Perequê, abriga maior concentração de *Macrobrachium potiuna* em relação às outras plantas aquáticas submersas.
- A densidade populacional da espécie em cada rio é influenciada pelos parâmetros bióticos - quantidade de vegetação aquática submersa e/ou matéria vegetal em decomposição. Aparentemente, o teor de oxigênio, valor do pH e da temperatura da água de superfície, não mostraram influência sobre as populações de *Macrobrachium potiuna*.
- O Rio Perequê possui maior densidade de camarões em relação ao Rio Dois de Fevereiro.
- Apesar do parâmetro merístico abdome mais urópodos possuir uma maior correlação com o comprimento total, o parâmetro mais indicado a ser medido é o cefalotórax, pois esta porção do corpo é aquela que sofre menor alteração, quando o camarão é manuseado e, é também, de fácil mensuração.
- Os machos e as fêmeas de ambos os rios apresentaram as correlações entre os parâmetros merísticos muito próximas, podendo-se, então, fazê-las conjuntamente.
- Quanto à composição de tamanho das populações, há animais menores no Rio Dois de Fevereiro em relação ao Rio Perequê, e, além disso, infere-se que, neste último rio, o período de recrutamento de juvenis se inicia antes do que nas populações do Rio Dois de Fevereiro.
- De acordo com o comprimento do cefalotórax, os machos e as fêmeas apresentam crescimentos diferenciados em ambos os rios de estudo: os machos alcançam tamanhos maiores do que as fêmeas, tanto no inverno como no verão.
- Infere-se que o período de repouso, que se intercala com o ciclo reprodutivo anual da espécie estudada, tem início em épocas diferentes nas populações de ambos os rios.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIGARELLA, J.J. 1978. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná.** Secretaria de Estado do Planejamento do Estado do Paraná, Curitiba, PR 249p.
- BOND, G. & BUCKUP, L. 1982. O ciclo reprodutor de *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896) e *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) e suas relações com a temperatura. **Rev. Brasil. Biol.** 42 (3): 473-483.
- BOND-BUCKUP, G. & BUCKUP, L. 1989. Os Palaemonidae de águas continentais do Brasil Meridional (Crustacea, Decapoda). **Rev. Brasil. Biol.** 49 (4): 883-896.
- BUENO, S.L.S. & RODRIGUES, S.A. 1995. Abbreviated larval development of the freshwater prawn, *Macrobrachium iheringi* (Ortmann, 1897) (Decapoda, Palaemonidae), reared in laboratory. **Crustaceana** 68 (6): 665-686.
- COELHO, P.A. & RAMOS-PORTO, M. 1985. Camarões de água doce do Brasil: distribuição geográfica. **Revta bras. Zool.** 2 (6): 405-410.
- CORRÊA, E.A. & LOYOLA E SILVA, J. 1995. Lista das espécies de Dendrobranchiata e Caridea (Crustacea, Decapoda) do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba e do Centro de Estudos do Mar, Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.** 12 (1): 211-220.
- FIDALGO, M.L. 1989. Biology of the freshwater shrimp *Atyaephyra desmaresti* Millet (Decapoda: Natantia) in the River Douro, Portugal. **Arch. Hydrobiol.** 116 (1): 97-106.

- GOULDING, M. & FERREIRA, E.J.G. 1984. Shrimp-eating fishes and a case of prey-switching in Amazon rivers. **Revta bras. Zool.** 2 (3): 85-97.
- GREENBERG, A.E.; CLESCERL, L.S. & EATON, A.D. 1992. **Standard Methods for the examination of water and wastewater.** 18th Edition. APHA (American Public Health Association). Washington, p. 4-65.
- HAMMER, M.J. 1979. **Sistemas de abastecimento de água e esgotos.** Livros técnicos e científicos. Rio de Janeiro, 563 p.
- HOLTHUIS, L.B. 1950. The Palaemonidae collected by the Siboga and Snellius Expeditions with remarks on other species. I. Subfamily Palaemoninae. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part . Siboga-Expedition, Leiden, 39 a (10): 1-268.
- HOLTHUIS, L.B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas, II: The subfamily Palaemoninae. Occasional Papers from Allan Hancock Foundation 12: 1-396.
- IHERING, H., VON. 1897. Os camarões de água doce do Brasil. **Revista do Museu Paulista** 2: 421-432.
- KENSLEY, B. & WALKER, I. 1982. Palaemonid shrimps from the Amazon basin, Brazil (Crustacea: Decapoda: Natantia). Smithsonian Institution to Zoology 362: 1- 28.
- KRETZSCHMAR, S.Z. 1984. **Camarões de água doce do litoral do Paraná.** Tese de mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 145p.
- MAACK, R. 1968. **Geografia física do Estado do Paraná.** BDP, UFPR, IBPT. Curitiba, 350p.

- MAGALHÃES, C. & WALKER, I. 1988. Larval development and ecological distribution of central Amazonian palaemonid shrimps (Decapoda, Caridea). **Crustaceana** 55 (3): 279-292.
- MOREIRA, C. 1901. Crustáceos do Brasil. Contribuições para o conhecimento da fauna brasileira. **Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro** 11 (5): 1-152.
- MÜLLER, F. 1880. *Palaemon potiuna*. Ein Beispiel abgekürzter Verwandlung. **Zoologische Anzeiger** 3: 152-157.
- MÜLLER, F. 1892 a. O camarão miudo do Itajahy, *Atyoida portimirim*. **Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro** 8: 155-178.
- MÜLLER, F. 1892 b. O camarão preto, *Palaemon potiuna*. **Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro** 8: 179-206.
- MÜLLER, Y.M.R. & CARPES, S. 1991. *Macrobrachium potiuna* (Müller): aspectos do ciclo reprodutivo e sua relação com parâmetros ambientais (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revta bras. Zool.** 8 (1/2/3/4): 23-30.
- ODINETZ-COLLART, O. 1991. Tucuruí dam and the populations of the prawn *Macrobrachium amazonicum* in the Lower Tocantins (PA-Brazil): a four year study. **Arch. Hydrobiol.** 122 (2): 213-227.
- ORTMANN, A.E. 1897. Os camarões de água doce da América do Sul. **Revista do Museu Paulista** 2: 173-216.
- RICHTER, C.A. & NETO, J.M.de A. 1991. **Tratamento de água, tecnologia atualizada**. Ed. Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 332p.

- SOUZA, G. D. & FONTOURA, N. F. 1995. Crescimento de *Macrobrachium potiuna* no Arroio Sapucaia, Município de Gravataí, Rio Grande do Sul (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Rev. Brasil. Biol.** 55 (Supl. 1): 51-63.
- VALENTI, V.C.; LOBÃO, V.L. & MELLO, J.T.C. 1989 a. Crescimento relativo de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revta bras. Zool.** 6 (1): 1-8.
- VALENTI, V.C.; MELLO, J.T.C. & LOBÃO, V.L. 1989 b. Fecundidade em *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) do Rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revta bras. Zool.** 6 (1): 9-15.
- VIEIRA, S. 1985. **Introdução à Bioestatística**. Editora Campus Ltda. Rio de Janeiro, RJ, 294 p.
- WALKER, I. & FERREIRA, M.J.N. 1985. On the population dynamics and ecology of the shrimp species (Crustacea, Decapoda, Natantia) in the Central Amazonian river Tarumã-Mirim. **Oecologia** 66: 264-270.

9. ANEXOS

FICHA DE CAMPO

RIO	DATA	HORÁRIO
EQUIPE	TEMPO	TEMPER. AR
TEMPER. ÁGUA SUPERFÍCIE	pH	OXIGÊNIO DE SUPERFÍCIE

FICHA DE LABORATÓRIO

Indivíduo	C+R	C-R	A+U	A-U	CT	Sexo	Observações
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Legenda: C+R - Cefalotórax + Rostro
 C-R - Cefalotórax - Rostro
 A+U - Abdome + Urópodos
 A-U - Abdome - Urópodos
 CT - Comprimento Total