

ODU.577.472(282.281):595.384(813.4)

ESTUDO ECOLÓGICO DO RIO CAPIBARIBE-MIRIM, PE. IV. CRUSTÁCEOS DECAPO-
DOS NATANTES*

MARILENA RAMOS-PORTO**

Departamento de Pesca da
Universidade Federal Rural de Pernambuco

JOSÉ ANTONIO PATIÑO PALACIOS**

Departamento de Oceanografia da
Universidade Federal de Pernambuco

SINOPSE

Neste trabalho foi estudada a fauna de decápodos natantes do Rio Capibaribe-Mirim e seus principais afluentes, Sirigi e Cruangi. Foram analisadas amostras coletadas durante os meses de março de 1971 a março de 1973 e dezembro de 1979 a janeiro de 1980. A fauna esteve representada pelas Famílias Palaemonidae e Atyidae. Os palaemonídeos pelas espécies *Macrobrachium acanthurus*, *Macrobrachium carcinus* e *Macrobrachium olfersi*; os atídeos pelas espécies *Atya scabra* e *Potimirim potimirim*. São fornecidos também alguns dados referentes a poluição da baía em estudo.

SUMMARY

In this work it was studied the decapods natantia fauna of Capibaribe-Mirim river and its main affluent (Sirigi and Cruangi). Collected

* Trabalho parcialmente realizado com auxílio financeiro da Papelão Ondulados do Nordeste S/A (PONSA).

** Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

samples were analysed from March 71 to March 73 and during the months of of December/79 and January/80. The fauna was represented by the Palaemonidae and Atyidae families. The Palaemonidae by *Macrobrachium acanthurus*, *Macrobrachium olfersi* e *Macrobrachium carcinus* species; the Atyidae by *Atya scabra* and *Potimirim potimirim* species. It is presented as well, some data concerning the basin pollution studied.

INTRODUÇÃO

A comunidade biótica, independendo do seu habitat ou forma, comporta-se de maneira acerbá: lenta ou rapidamente suas populações crescem até um ponto de equilíbrio com seu meio ambiente, nivelando este seu crescimento em relação às fontes energéticas disponíveis.

Este ponto de equilíbrio é conhecido como "capacidade de carga" do meio ambiente; havendo uma interrupção natural provocada por elementos "estranhos" ao ecossistema, este tem a capacidade de eliminá-los. O equilíbrio pode entretanto, ser rompido, havendo uma alteração do ambiente, provocado pela atividade humana, em consequência de processo de industrialização e urbanização (Flores, 1968; Menegotto, 1973; Troppmair & Benevenuto, 1975; Troppmair & Prochnow, 1976; Selbach, 1978, Dajoz, 1973, 1979).

É sabido que no Estado de Pernambuco, como em outros Estados do País, as indústrias de destilação de álcool são as que fornecem maior contingente de poluição aos rios, servindo estes últimos como receptores dos seus resíduos, provocando alterações nos parâmetros físico-químicos, causando assim efeitos letais sobre a fauna e flora (Coutinho, 1954; Andrade, 1966; Ottmann et alii, 1965/6; Monteiro & Torres, 1973; Freitas, 1976; Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos, 1977; Bergamin & Corrêa (fotocópia); Guimarães (fotocópia).

Segundo a previsão do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) e da Coordenadoria Regional do Planalsucar, a produção de calda, na safra pernambucana de 1979/80, com duração de 180 dias, irá ao nível de três bilhões de litros distribuídos entre os seguintes rios:

Capibaribe-Mirim	651.600.000
Botafogo	378.000.000
Capibaribe	162.000.000
Jaboatão	105.180.000
Pirapama	270.000.000

Serinhaém	603.000.000
Una	639.000.000
T O T A L	2.808.780.000

A cota destinada para o rio Capibaribe-Mirim, representa 23% do volume total produzido, passando do terceiro lugar assinalado por Andrad (1966), a ocupar o primeiro lugar entre os rios mais poluídos do Estado de Pernambuco (Plano Nacional do Alcool, 1979).

Durante os anos de 1971/73, o rio Capibaribe-Mirim e seus afluentes principais, Sirigí e Cruangi, foram objetos de uma série de estudos, realizados pela equipe do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. Esta pesquisa foi possível graças à colaboração da Papéis Ondulados do Nordeste S/A (PONSA), que tornou viável a realização das excursões de coleta ao longo dos citados rios.

Os resultados dos estudos encontram-se nos trabalhos de Coelho & Guedes (1979), Coelho et alii (1979) e Coelho & Guedes (1980).

Dando continuidade ao estudo ecológico do rio Capibaribe-Mirim, resolveu-se estudar em detalhes a coleção de camarões obtida na época, em comparação com novas amostras recolhidas nos mesmos pontos de observação (estações) dos estudos anteriores, com a finalidade de avaliar a distribuição atual das espécies de camarões.

AGRADECIMENTOS

Os autores externam seus agradecimentos a Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental e de Administração dos Recursos Hídricos (CPRH); ao Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco (CONDEPE); ao Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, pelo uso de seu acervo bibliográfico; a Divisão de Cartografia da SUDENE, na pessoa do Dr. Arnon Coutinho, pela valiosa ajuda; aos Professores Enide Eskinazi-Leça, Petrônio A. Coelho e Sílvio Macedo, pelas sugestões e apoio recebidos; ao desenhista Paulino Lira pela elaboração das figuras; aos Departamentos de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, que nos proporcionaram local e meios necessários à realização deste trabalhos; aos Srs. Aristóteles Santos, Estácio Luna, José B. de Oliveira e Paulo F. C. Souza, pelo auxílio recebido, e, a todos que contribuíram na elaboração da presente pesquisa.

Novas coletas (semanais) foram realizadas durante os meses de dezembro/79 e janeiro/80, com a finalidade de avaliar a carcinofauna atual da bacia. Ao todo foram efetuadas mais de 300 amostragens, das quais 106 continham camarões.

Os camarões foram fixados em álcool a 75% e identificados, segundo os trabalhos de Bouvier (1925), Holthuis (1952), Chace & Hobbs (1969) e Villalobos (1959). Foi verificada a ocorrência de fêmeas ovadas por estação/mês/ano. A determinação do sexo foi baseada na observação das seguintes características:

- Presença (macho) ou ausência (fêmea), do apêndice masculino na margem interna do endopodito no segundo pleópodo;
- Abertura genital na base da coxa do quinto periópodo (fêmea) ou na base da coxa do terceiro periópodo (macho);
- Maior (fêmea) ou menor (macho) arredondamento das pleuras;
- Maior (macho) ou menor (fêmea) robustez dos segundos pereiópodos.

Os exemplares estudados encontram-se depositados na Coleção Carcinológica do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

DESCRIÇÃO GERAL DA BACIA ESTUDADA

O Rio Capibaribe-Mirim é um curso de água perene inserido na região da mata do Estado de Pernambuco ($7^{\circ}22'$ e $7^{\circ}42'$ LS e $34^{\circ}58'$ e $35^{\circ}33'$ W); as altitudes dos municípios inseridos em sua bacia são mostradas na Fig. 2.

Nascendo na serra de Pirauá, a oeste de São Vicente Ferrer, a uma altitude de 700 metros aproximadamente, desce em direção oeste-leste, onde depois de um percurso de 66 quilômetros, junta suas águas com o Rio Tracunhaém, 35 quilômetros antes de chegar ao Oceano Atlântico, dando origem ao estuário do Rio Goiana.

Durante sua trajetória abrange uma área de 1.600 Km², correspondendo a 77,5% da área da bacia, banhando total ou parcialmente dez municípios, a maioria deles situados na microregião da Mata Seca (Fig. 3).

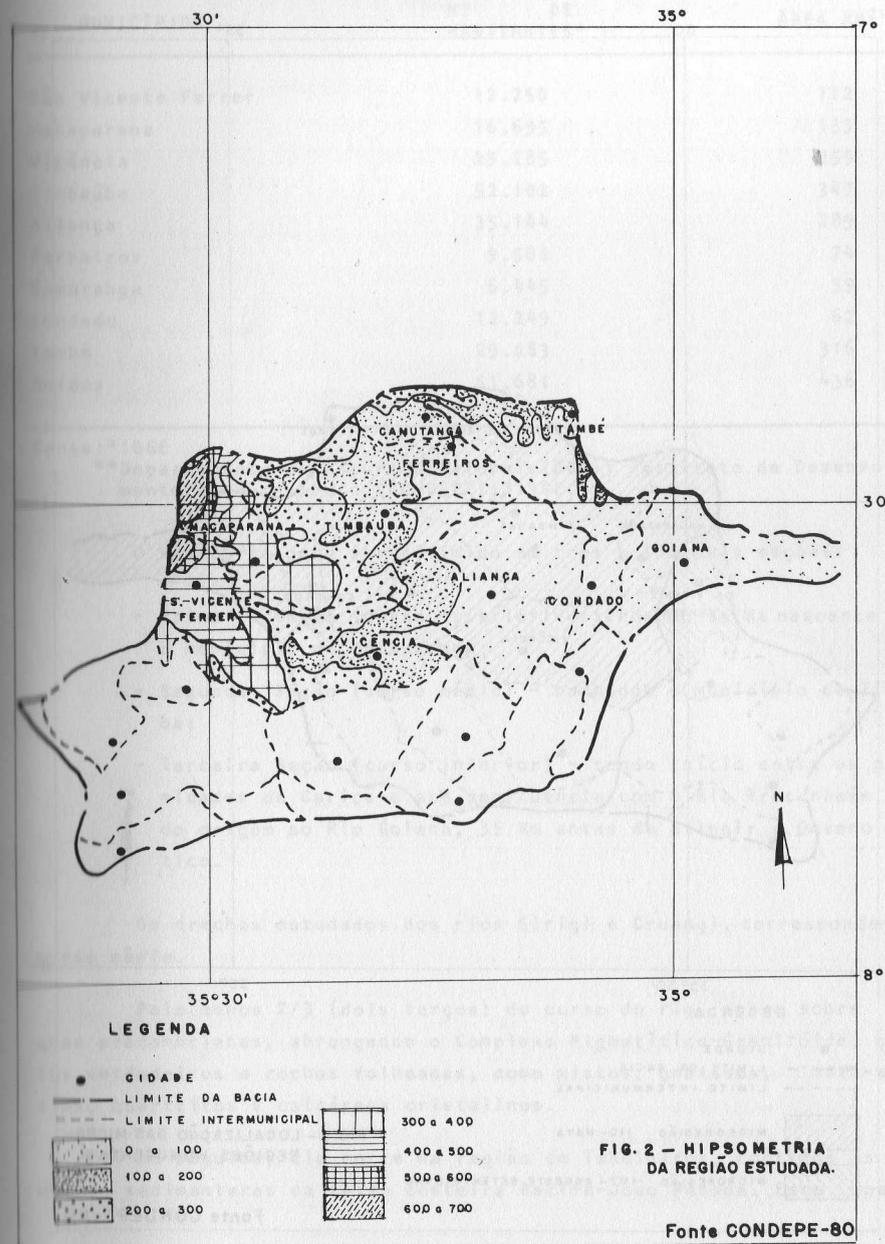


FIG. 2 - HIPSO METRIA DA REGIÃO ESTUDADA.

Fonte CONDEPE-80

Municípios inseridos total ou parcialmente na Bacia do Capibaribe-Mirim:

MUNICÍPIOS	Nº DE HABITANTES*	ÁREA KM ² **
São Vicente Ferrer	12.250	112
Macaparana	16.695	135
Vicência	25.285	255
Timbaúba	52.102	347
Allança	35.144	289
Ferreiros	9.582	74
Camutanga	6.445	39
Condado	12.249	62
També	25.083	316
Goiana	51.681	436

Fonte: *IBGE

**Departamento de Recursos Naturais(DRN); Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco (CONDEPE); IBGE.

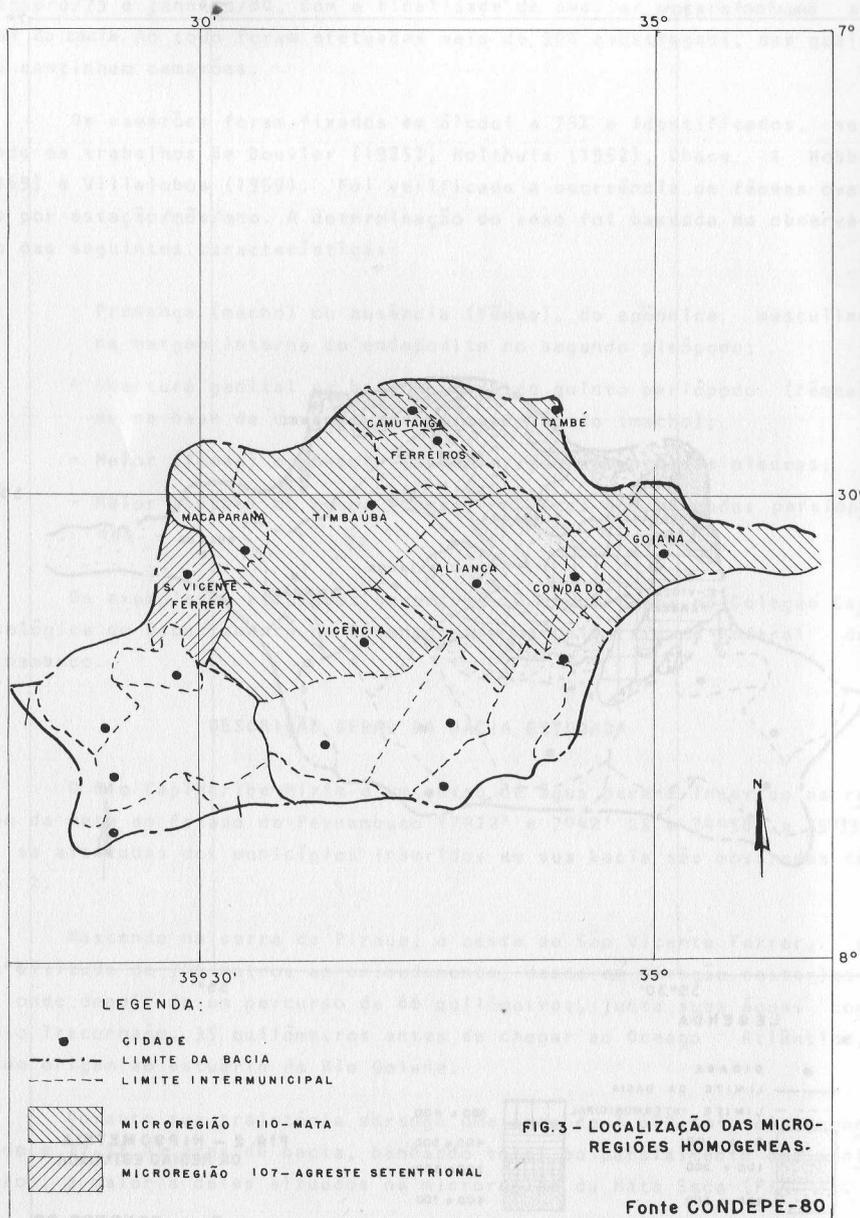
O seu curso pode ser dividido em três principais seções:

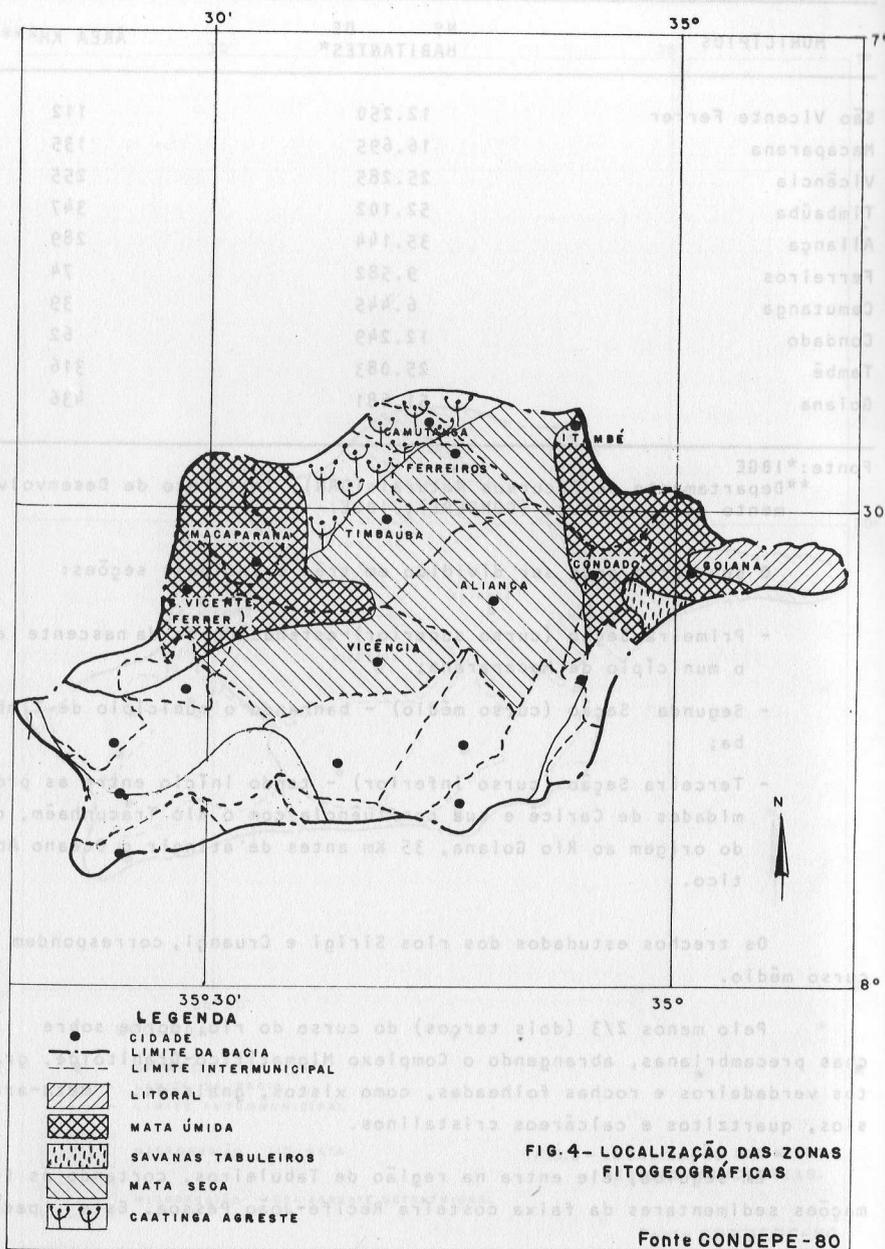
- Primeira Seção (curso superior)-estendendo-se da nascente até o município de Macaparana;
- Segunda Seção (curso médio) - banhando o município de Timbaúba;
- Terceira Seção (curso inferior) - tendo início entre as proximidades de Caricê e sua confluência com o Rio Tracunhaém, dando origem ao Rio Goiana, 35 Km antes de atingir o Oceano Atlântico.

Os trechos estudados dos rios Sirigi e Cruangi, correspondem ao curso médio.

Pelo menos 2/3 (dois terços) do curso do rio, corre sobre rochas precambrianas, abrangendo o Complexo Migmatítico-Granitóide, granitos verdadeiros e rochas folheadas, como xistos, gnaisses, meta-arcólios, quartzitos e calcários cristalinos.

Em seguida, ele entra na região de Tabuleiros, cortando as formações sedimentares da faixa costeira Recife-João Pessoa. Este pacote





sedimentar é constituído, da base para o topo, por: arenitos diversos da Formação Itamaracá, calcários argilosos da Formação Gramame, calcários da Formação Maria Farinha, sedimentos argilo-arenosos inconsolidados do Grupo Barreiras e depósitos Quaternários diversos.

Vazão — O regime do rio é irregular (porém há água corrente em toda sua extensão), apresentando um mínimo de aporte no verão e um máximo no inverno. Os dados referentes a vazão do rio encontram-se no trabalho de Coelho & Guedes (1979).

Relêvo — O relêvo apresenta-se bastante variado, sendo fortemente ondulado ou montanhoso, constituído por um conjunto de morros de topos arredondados e vertente convexo-côncavo, formando vales em V, com altitudes variando entre 250-400 m, em São Vicente Ferrer, passando para um relêvo predominantemente ondulado, com vales abertos e em V, com altitudes entre 100-200 m em Macaparana.

Na região de Timbaúba, Ferreiros e Camutanga, o relêvo é ondulado ou suavemente ondulado, com formação de vales abertos, com altitudes entre 10-250 m. Em Tambémé, o relêvo é predominantemente ondulado, com vertentes ligeiramente convexas e vales de fundo chato e em V, com altitudes até 60-500 m.

Deste modo, o vale do Capibaribe-Mirim e seus principais afluentes, Sirigi e Cruangi, encontra-se em sua maior parte, em relêvo ondulado ou montanhoso.

Exceção se faz para a região de Condado, onde o relêvo é plano, com pequenos desníveis em Topo de Tabuleiros, com altitudes entre 100-150 m, e em Goiana, onde o relêvo é plano de Várzea, com ocorrência de pequenos desníveis inferiores a 2% de declividade; a altitude está entre 5/15-40 m.

Solo — Em levantamento realizado pelo Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco (CONDEPE), foram registrados diferentes tipos de solos ao longo da bacia, a saber: Podzólico vermelho amarelo, Podzólico vermelho amarelo Equivalente Eutrófico, Bruno não cálcico, Gley Hidromórfico, Solos Aluviais, Solos Indiscriminados de Mangues e Podzol Hidromórfico.

Vegetação — A maioria dos municípios abrangidos pela bacia hidrográfica do Rio Capibaribe-Mirim estão compreendidos nas zonas fitogeográficas da Mata Seca e Mata Úmida (Fig. 4).

A Mata Úmida está caracterizada por possuir vegetação exuberante e perenifólia, enquanto a Mata Seca é menos densa e Caducifólia. A fisionomia atual do que deveria ser Mata Seca e Mata Úmida, encontra-se bastante modificada pela ação do homem, o qual substituiu (em sua maior parte) sua vegetação original pelo cultivo da cana-de-açúcar.

Além de áreas de Mata, encontra-se nos municípios de També e Ferreiros, trechos de vegetação do Agreste.

Clima — Os dados sobre precipitação pluviométrica da bacia em estudo são mostrados na Fig. 5, onde observamos um máximo de 1.200 mm/ano.

Coelho & Guedes (1979) determinaram o clima da bacia do tipo "Am" e "As" (Fig. 6), usando a simbologia da classificação de Koeppe in Trewarta (1954).

RESULTADOS

Com a finalidade de avaliar a distribuição da carcinofauna (decápodos natantes) da área estudada, os pontos de coleta (estações), foram agrupados, como segue:

- Rio Capibaribe-Mirim:

- Curso superior: Estações V e VI
- Curso médio : Estações III e IV
- Curso inferior: Estações I e II

- Rio Cruangi:

- Curso médio : Estações VII e VIII

- Rio Sirigi:

- Curso médio : Estações IX, X, XI, XII, XIII.

Composição da fauna

A fauna dos decápodos natantes do Rio Capibaribe-Mirim e seus afluentes (Sirigi e Cruangi), foi representada por duas famílias, 3 gêneros e 5 espécies.

A família Palaemonidae com o gênero *Macrobrachium* Bate 1868 e as espécies *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836), *Macrobrachium ol*

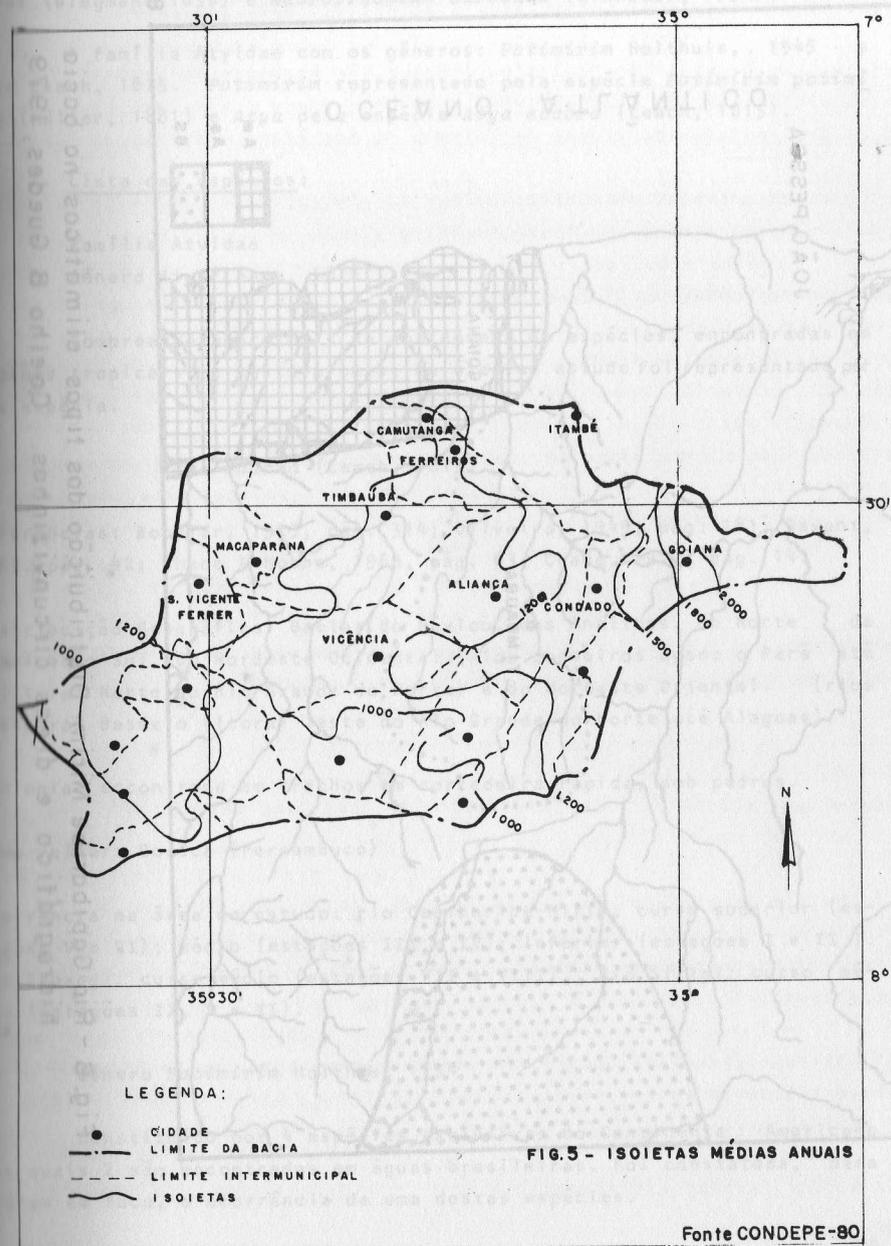


FIG.5 - ISOIETAS MÉDIAS ANUAIS

Fonte CONDEPE-80

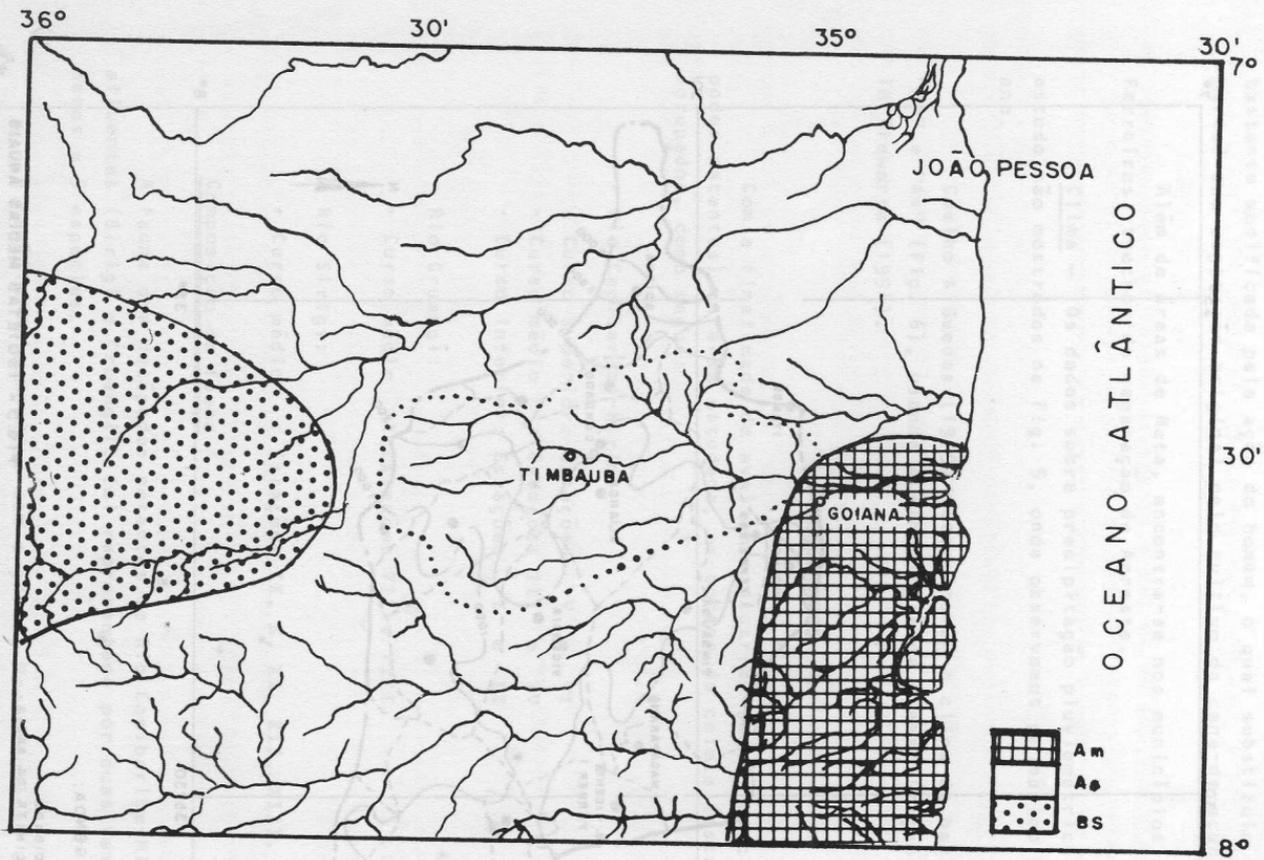


Fig. 6 - Rio Capibaribe Mirim: Distribuição dos tipos climáticos na bacia hidrográfica e áreas circunvizinhas. Coelho & Guedes, 1979.

faul (Wiegmann, 1836) e *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758).

A família Atyidae com os gêneros: *Potimirim* Holthuis, 1945 e *Atya* Leach, 1815. *Potimirim* representado pela espécie *Potimirim potimiri* (Müller, 1881) e *Atya* pela espécie *Atya scabra* (Leach, 1815).

Lista das Espécies:

Família Atyidae

Gênero *Atya* Leach, 1816

Compreende pouco mais de uma dezena de espécies, encontradas em regiões tropicais ou subtropicais; na área em estudo foi representado por uma espécie.

Atya scabra (Leach, 1815)

Referências: Bouvier, 1925, pág. 314; Oliveira, 1945, pág. 181; Davant, 1961, pág. 42; Chace & Hobbs, 1969, pág. 63; Chace, 1972, pág. 14.

Distribuição Geográfica: Bacias do México, das Antilhas, do Norte da América do Sul, do Nordeste Ocidental (rios costeiros desde o Pará até o litoral Norte do Rio Grande do Norte) e do Nordeste Oriental. (rios costeiros desde o litoral leste do Rio Grande do Norte até Alagoas).

Ecologia: encontrada em trechos em corredeira rápida, sob pedras.

Nome vulgar: Coruca (Pernambuco)

Ocorrência na área de estudo: rio Capibaribe-Mirim: curso superior (estações V e VI); médio (estações III e IV); inferior (estações I e II). Rio Cruangi: curso médio (estações VII e VIII). Rio Sirigi: curso médio (estações IX, X e XI).

Gênero *Potimirim* Holthuis, 1954

Constituído por 4 espécies exclusivas do Continente Americano das quais 2 são encontradas em águas brasileiras. Foi constatada, para a área em foco, a ocorrência de uma destas espécies.

Potimirim potimirim (Müller, 1881)

Referências: Villalobos, 1959, pág. 313; Abele, 1972, pág. 216.

Distribuição Geográfica: Baías da Flórida, do Nordeste Ocidental, do Nordeste Oriental, do Sudeste (rios costeiros desde o Rio Paraíba do Sul até as proximidades da cidade de Torres, no Rio Grande do Sul).

Ecologia: encontrados em trechos calmos do rio, preferencialmente em fundo de areia, abrigados sob a vegetação marginal.

Nome vulgar: *Potimirim* (Pernambuco).

Ocorrência na área em estudo: Rio Capibaribe-Mirim: curso superior (estação VI); médio (estações III e IV); curso inferior (estações I e II). Rio Cruangi: curso médio (estações VII VIII). Rio Sirigi: curso médio (estações VII, IX e XIII).

Família Palaemonidae

Gênero *Macrobrachium* Bate, 1868

São conhecidas cerca de 120 espécies, encontradas caracteristicamente nas águas interiores tropicais e subtropicais de todos os continentes. Na área em estudo foram encontradas 3 espécies.

Macrobrachium olfersi (Wiegmann, 1836)

Referências: Holthuis, 1952, pág. 95, 1959, pág. 94; Davant, 1963, pág. 47.

Distribuição Geográfica: Baías da Flórida, do México, América Central, do Norte da América do Sul, do Nordeste Ocidental, do Nordeste Oriental, do Leste (rios costeiros desde o Estado de Sergipe até o Rio Itabapoana) e Sudeste.

Ecologia: encontrada em locais com bastante vegetação, e com baixa luminosidade, como ao abrigo de rochas, sob detritos, plantas aquáticas, troncos caídos, etc.

Nome vulgar: Aratanha (Pernambuco).

Ocorrência na área em estudo: Rio Capibaribe-Mirim: curso superior (estações V e VI); médio (estações III e IV); curso inferior (estações I e II). Rios Cruangi: curso médio (estações VII VIII). Rio Sirigi: curso médio (estações VII, VIII, IX, XI, XII e XIII).

Macrobrachium acanthurus (Wiegmann, 1836)

Referências: Holthuis, 1952, pág. 45; 1959, pág. 91; Chace & Hobbs, 1969, pág. 89; Chace, 1972, pág. 200.

Distribuição Geográfica: Baías do Leste dos Estados Unidos, do Golfo do México, da Flórida, do México e América Central, das Antilhas, do Nordeste da América do Sul, do Amazonas (incluindo o Rio Tocantins), do Nordeste Ocidental, do Nordeste Oriental, do Rio São Francisco) apenas a jusante da Cachoeira de Paulo Afonso), do Leste, do Sudeste e do Sul (rios afluentes das lagoas costeiras: Lagoa dos Patos, Lagoa Mirim, Lagoa Itapeva, no Estado do Rio Grande do Sul e parte do Uruguai).

Ecologia: encontrado em ambientes com água corrente, abrigados sob folhas, troncos de madeira, sob detritos, etc., dando desta forma, preferência por locais de pouca luminosidade.

Nome vulgar: Camarão-de-água doce (Pernambuco).

Ocorrência na área em estudo: Rio Capibaribe-Mirim: curso inferior (estações I e II); médio (estação III). Rio Cruangi: curso médio (estação VIII). Rio Sirigi: curso médio (estações IX e XIII).

Macrobrachium carcinus (Linnaeus, 1758)

Referências: Holthuis, 1952, pág. 114; 1959, pág. 96; Chace & Hobbs, 1969, pág. 93; Chace, 1972, pág. 20.

Distribuição Geográfica: Baías do Golfo do México, Flórida, México e América Central, Antilhas, Norte da América do Sul, Nordeste Ocidental, Nordeste Oriental, Rio São Francisco (apenas a jusante da Cachoeira de Paulo Afonso), Leste e Sudeste do Brasil.

Ecologia: encontrado em água de correnteza rápida, habitando preferencialmente, locais entre as pedras.

Nome vulgar: Pitu (Pernambuco).

Ocorrência na área em estudo: curso médio do Rio Crúangi (Estação VIII).

Distribuição das espécies nos diversos cursos dos rios:

Durante o período março/71 - março/73 (Fig. 7), a distribuição dos camarões ao longo do Capibaribe-Mirim, e cursos médios de seus principais afluentes, apresentou variações. No curso superior do Capibaribe-Mirim, houve maior ocorrência de *Atya scabra*, enquanto que no seu curso médio e inferior, a espécie de maior ocorrência foi *Potimirim potimirim*.

Nos cursos médios dos rios Cruangi e Sirigi, a maior ocorrência foi de *Macrobrachium olfersi* e *Potimirim potimirim*, respectivamente.

Comparando-se a ocorrência individual das espécies ao longo dos cursos acima mencionados, constatou-se que *Atya scabra* teve sua maior ocorrência no curso superior do Capibaribe-Mirim.

Potimirim potimirim, apesar de ter dominado no curso médio e inferior do Capibaribe-Mirim, teve sua maior ocorrência no curso médio do Rio Sirigi.

Macrobrachium olfersi teve sua maior ocorrência no curso médio do Rio Cruangi, e *Macrobrachium acanthurus* no curso inferior do Capibaribe-Mirim. *Macrobrachium carcinus* só foi coletado no curso médio do Rio Cruangi.

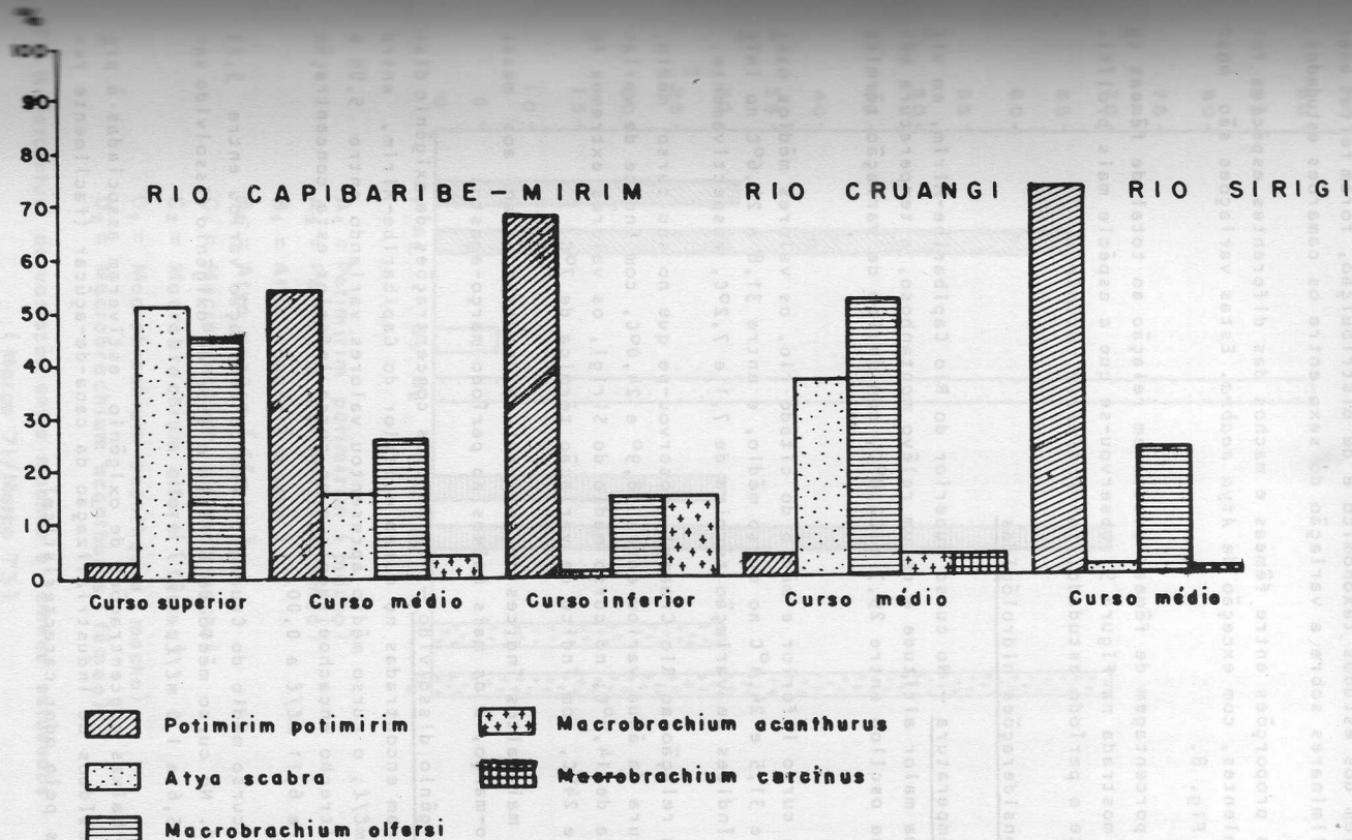


Fig.7-Distribuição das espécies nos diversos cursos dos rios (Março71/Março73).

Relação entre os sexos

Além dos estudos taxonômico e de distribuição, foram feitas análises preliminares sobre a variação do sexo entre os camarões estudados.

As proporções entre fêmeas e machos das diferentes espécies foram equivalentes, com exceção de *Atya scabra*. Estas variações são mostradas na Fig. 8.

A porcentagem de fêmeas ovadas em relação ao total de fêmeas coletadas é mostrada na Figura 9; observou-se que a espécie mais prolífica, durante o período estudado, foi *Potimirim potimirim*.

Considerações hidrológicas

Temperatura — No curso superior do Rio Capibaribe-Mirim, em virtude de uma maior altitude e de um relêvo montanhoso, a temperatura média da água oscilou entre 29,7 e 22,0°C, com índice de variação térmica de 7,7°C.

No curso inferior e médio do citado rio, os valores médios oscilaram entre 31,5 e 24,4°C no curso médio, e entre 31,8 a 24,6°C no inferior, com índices de variação térmica de 7,1 e 7,2°C, respectivamente.

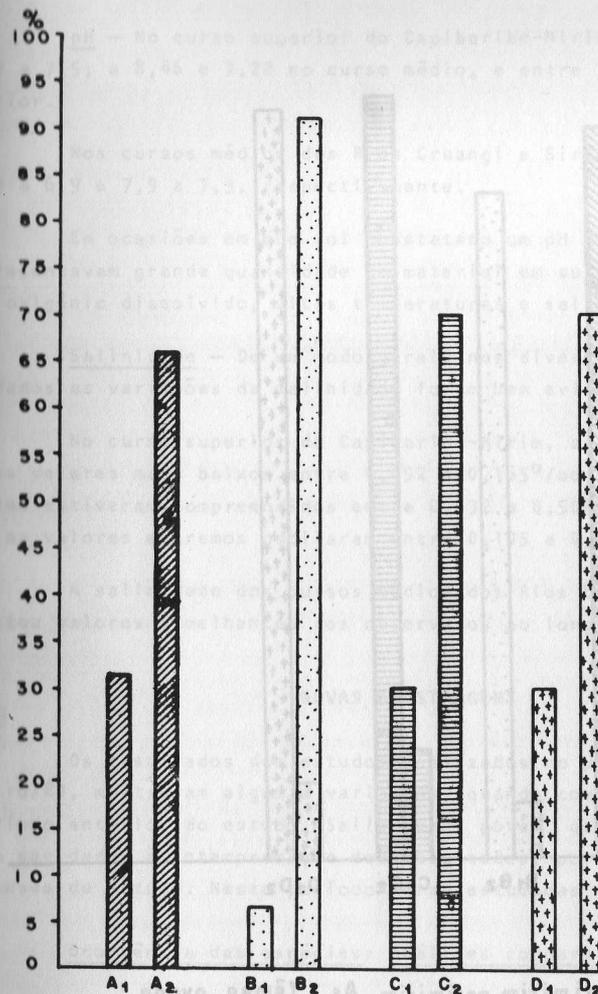
Em relação ao Rio Cruangi, observou-se que no seu curso médio, a temperatura da água variou entre 38,9° e 24,0°C, com índice de variação térmica de 14,9°C; no curso médio do Sirigi, os valores extremos foram de 31 e 24°C, com índice de variação térmica de 7°C.

Os mais altos índices de temperatura corresponderam aos meses de novembro-março, e os mais baixos ao período março-agosto.

Oxigênio dissolvido — As maiores concentrações de oxigênio dissolvido foram encontradas no curso superior do Capibaribe-Mirim, entre 6,2 a 5,6 ml/l; o curso médio apresentou valores variando entre 5,89 e 1,80 ml/l (trecho encachoeirado), e no curso inferior esta concentração variou entre 6,11 ml/l a 0,00.

No curso médio do Cruangi, esta concentração variou entre 5,23 ml/l a 0,00. No curso médio do Sirigi, o teor de oxigênio dissolvido variou entre 5,6 a 1,0 ml/l.

As baixas concentrações de oxigênio estiveram associadas à presença de resíduos de industrialização da cana-de-açúcar (facilmente reconhecíveis pelo odor característico).



- A₁ = *Potimirim potimirim* (macho)
- A₂ = *Potimirim potimirim* (fêmea)
- B₁ = *Atya scabra* (macho)
- B₂ = *Atya scabra* (fêmea)
- C₁ = *Macrobrachium olfersi* (macho)
- C₂ = *Macrobrachium olfersi* (fêmea)
- D₁ = *Macrobrachium acanthurus* (macho)
- D₂ = *Macrobrachium acanthurus* (fêmea)

Fig. 8 - Percentual de variação entre machos e fêmeas estudados (Março 71/Março 73).

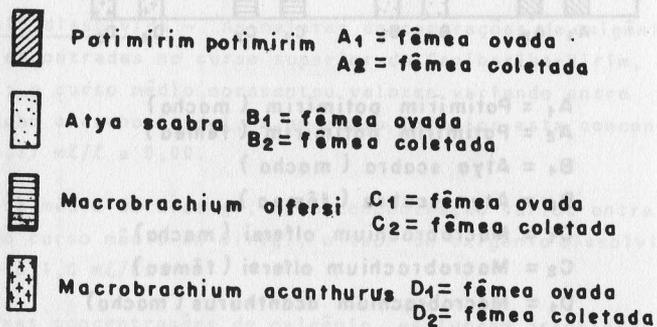
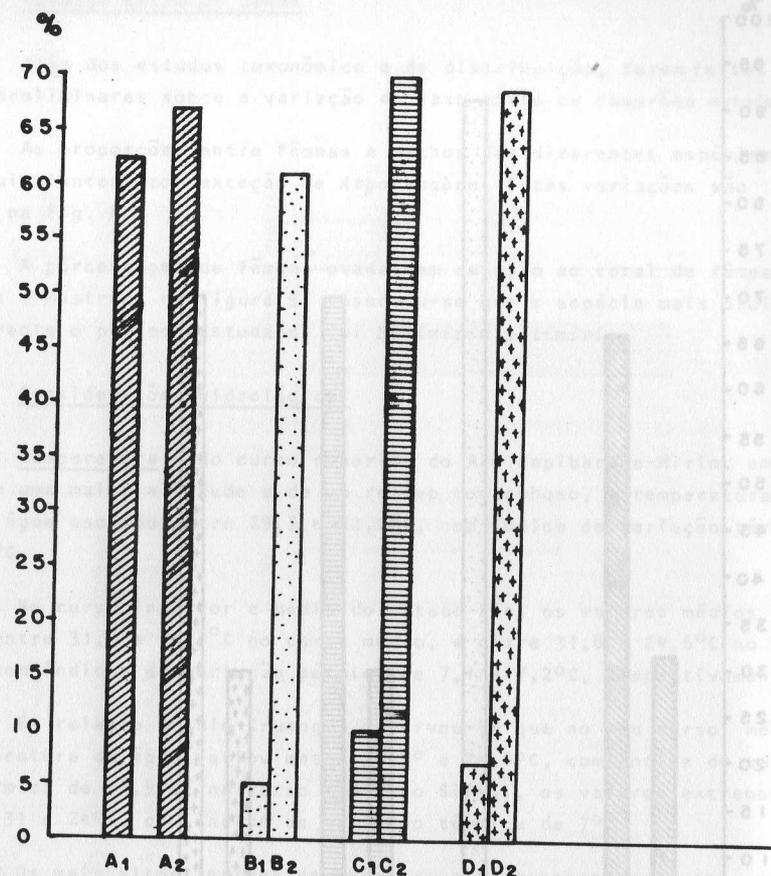


Fig.9-Percentual de fêmeas ovadas em relação ao total de fêmeas coletadas (Março 71/Março 73).

pH — No curso superior do Capibaribe-Mirim, o pH variou entre 7,9 a 7,5; a 8,46 e 7,22 no curso médio, e entre 7,9 a 6,0 no curso inferior.

Nos cursos médios dos Rios Cruangi e Sirigi, o pH variou entre 7,8 a 6,9 e 7,9 a 7,3, respectivamente.

Em ocasiões em que foi constatado um pH abaixo de 7,0, as águas apresentavam grande quantidade de material em suspensão, baixos valores de oxigênio dissolvido, altas temperaturas e salinidade baixa.

Salinidade — De um modo geral, nos diversos cursos dos rios estudados as variações da salinidade foram bem evidenciadas.

No curso superior do Capibaribe-Mirim, a salinidade apresentou seus valores mais baixos entre 0,052 a 0,165^o/oo; no curso médio os valores estiveram compreendidos entre 0,332 e 0,500^o/oo; no curso inferior os valores extremos oscilaram entre 0,105 a 0,280^o/oo.

A salinidade dos cursos médios dos Rios Cruangi e Sirigi, apresentou valores semelhantes aos observados ao longo do Capibaribe-Mirim.

NOVAS AMOSTRAGENS

Os resultados dos estudos realizados no período dezembro/79-janeiro/80, mostraram algumas variações, quando comparados aos obtidos no período anterior do estudo. Salientamos porém, que algumas reservas devem ser dadas à interpretação dos resultados, por se tratar de apenas 2 meses de estudo. Neste período foram estudadas um total de 32 amostras.

Ocorrência das espécies: análises comparativas

No curso superior do Rio Capibaribe-Mirim, a espécie *Atya scabra*, que teve sua maior abundância neste curso, foi ausente nas novas amostragens, tendo sido coletada apenas no curso médio do Rio Sirigi. No curso superior, médio e inferior do Capibaribe-Mirim, *Potimirim Potimirim* não foi coletado, bem como no curso médio do Cruangi e Sirigi, onde teve neste último curso, sua maior abundância, no período de março/71 a março/73.

Macrobrachium acanthurus foi encontrado pela primeira vez no curso superior do Capibaribe-Mirim, não sendo coletado, entretanto, no curso médio; no curso inferior ele foi coletado, coincidindo com os re-

sultados anteriores. Também foi ausente nos cursos médios dos Rios Cruangi e Sirigi.

Macrobrachium olfersi foi coletado apenas no curso superior do Rio Capibaribe-Mirim, e nos cursos médios dos rios Sirigir e Cruangi.

Macrobrachium carcinus foi ausente no Capibaribe-Mirim e curso médio do Sirigi e Cruangi; salienta-se que nas coletas anteriores, esta espécie só foi encontrada no curso médio do Rio Cruangi, representada porém, por um único exemplar.

Considerações hidrológicas: análises comparativas

Temperatura — A temperatura da água do Rio Capibaribe-Mirim foi semelhante a observada no período anterior do estudo, com exceção do curso médio, onde foi registrada atualmente, uma temperatura de 33,0°C. O mesmo se aplica ao curso médio do Sirigi, onde foi encontrado o valor máximo de 32,4°C.

Em relação ao Rio Cruangi, o maior valor encontrado (33,0°C) foi inferior ao já registrado no período anterior (38,9°C).

Salinidade e pH — A salinidade e o pH da água dos rios Capibaribe-Mirim, Cruangi e Sirigi, não mostraram grandes variações, tendo apresentado valores semelhantes aos registrados no período março/71-março/77.

Oxigênio dissolvido — Os teores de oxigênio dissolvido, mantiveram-se semelhantes aos registrados anteriormente, com exceção dos cursos médios do Capibaribe-Mirim e Sirigi.

No curso médio do Capibaribe-Mirim, o menor teor de oxigênio dissolvido encontrado foi de 1,80 ml/l (março/71-março/73); entretanto, no período dezembro/79-janeiro/80, foi observado um teor de 0,81 ml/l.

Situação semelhante foi encontrada no curso médio do Sirigi, onde o menor teor de oxigênio dissolvido foi de 1,0 ml/l, enquanto que, no período dezembro/79-janeiro/80, foi verificado, em determinada ocasião, ausência total de oxigênio dissolvido.

COMENTÁRIOS

Em cada uma das bacias potamográficas habitadas por uma determinada espécie de camarão, o ambiente está em contínua mudança: variações diurnas, sazonais, irregulares, etc., são encontradas em todos os rios

que foram estudados de maneira adequada. A sobrevivência de cada espécie, em cada bacia hidrográfica, depende de sua capacidade de adaptação às novas condições, que surgem continuamente.

No Nordeste Oriental, vários rios, em decorrência da poluição industrial, vêm sendo alterados em suas condições abióticas, às quais os seres aquáticos não podem se adaptar, causando mortandades e, em certos trechos de alguns rios, como o Capibaribe, Capibaribe-Mirim, Ipojuca, Una, Jaboatão, etc., em Pernambuco, causando extermínio completo da fauna e flora, em determinadas ocasiões.

A poluição dos cursos d'água pernambucanos está constatada há mais de 300 anos. Com efeito, desde os tempos do Brasil holandês que existia a preocupação com este problema. Em 1648 foi decretado, por Maurício de Nassau, a proibição do lançamento de resíduos industriais açucareiros aos rios. Com a expulsão dos holandeses, em 1654, este problema se agravou, devido a vitória dos senhores de engenho, cujos interesses econômicos prevalecem até os nossos dias.

"Na Segunda Conferência Açucareira Nacional, realizada no Recife, em 1905, uma das resoluções finais recomendava taxativamente a remoção dos resíduos de fabricação (torta, bagaço, caldas, etc.), para os terrenos de cultivo" (Comissão Pastoral dos Pescadores, 1979).

Em 1934 entrava em vigor o decreto nº 23.777, instituindo as primeiras normas para o lançamento dos resíduos industriais das usinas nos rios principais, riachos, lagoas, etc..

"Em 1937, o sociólogo Gilberto Freyre manifesta sua revolta, diante do rio transformado em um mictório de caldas fedorentas, das usinas que emporcalham as margens. A calda quebra o equilíbrio secular entre o homem e o rio, tornando mais deficiente a sua alimentação, contaminando a sua saúde e minando a sua economia" (Comissão Pastoral dos Pescadores, 1979).

Em condições normais, a distribuição dos camarões está sujeita a vários fatores. É usual agrupar estes fatores, em duas categorias: 1) fatores atuais, e 2) fatores antigos.

Entre as causas atuais são evidenciadas: a) fatores abióticos do ambiente; b) o meio interno e o potencial evolutivo; c) os meios de dispersão; d) modificações trazidas pelo homem; e) condições de sobrevivência num novo ambiente.

Com exceção das atividades humanas, todos os outros fatores atuaram durante o passado geológico, exercendo sua influência.

Além destes fatores, deve ser considerada também a existência de barreiras à distribuição das espécies.

Conforme foi mostrado neste estudo, a distribuição geográfica das espécies de camarões encontradas no Rio Capibaribe-Mirim e seus afluentes, Cruangi e Sirigi, é bem ampla.

Analisando-se a ocorrência das espécies na bacia do Capibaribe-Mirim, observou-se que vários fatores influenciaram na abundância destes crustáceos, em especial, as modificações introduzidas pelo homem. Sobre este aspecto temos a destacar a importância negativa da poluição das águas, causadas por várias usinas localizadas às margens do Capibaribe-Mirim, Cruangi e Sirigi. Com efeito, durante as coletas foi observado que em determinadas ocasiões as condições da água estavam bastante alteradas, tendo sido registradas, em alguns trechos destes rios, temperaturas elevadas, provocada pelo aquecimento de suas águas, pela água quente proveniente da lavagem dos condensadores de usinas de açúcar, como também a ausência de oxigênio dissolvido.

"O aumento da temperatura, que é uma forma de poluição, intensificando a decomposição da matéria orgânica, acelera o metabolismo microbiano. É portanto, um fator de desoxigenação da água. Este fator, associado ao fator da diminuição da solubilidade do oxigênio, pode tornar o meio impróprio à sobrevivência dos animais" (Gaglianone, 1975).

Outro fator a ressaltar é a ocorrência da lixívia negra, que se espalha em determinados trechos, acarretando pesados danos à água, pois impede a penetração dos raios solares e a ocorrência da fotossíntese, indispensável à manutenção de todo ciclo biológico da vida aquática.

Em determinada ocasião foi encontrado um camarão, *M. olfersi*, mo ribundo, sobre o bagacilho que se espalhava sobre o leito do rio; nesta ocasião, o teor de oxigênio dissolvido se encontrava a 0.0 e a temperatura era de 30°C.

"Como princípio geral em ecologia, admite-se que todo ambiente perturbado ecologicamente (como é o caso dos ambientes poluídos) tende a apresentar um número menor de espécies vegetais e animais, porém representados por grande número de indivíduos. Em oposição, os ambientes naturais apresentam, via de regra, um grande número de espécies, porém com poucos exemplares de cada uma delas. Diz-se, então, que o índice de diversidade de espécies é muito maior nos ambientes naturais que nos poluídos" (Branco, 1974).

Este conceito porém, não foi aplicável aos rios estudados. Nessas foi constatado, realmente, um número pequeno de espécies, 5 porém, representadas por poucos indivíduos.

Coelho & Guedes (1980), constataram oscilações normais na população de seres aquáticos do Rio Capibaribe-Mirim, Sirigi e Cruangi; estas oscilações estão em função do ciclo vital, correlacionadas com as estações do ano e suas influências sobre as condições da água. Estas oscilações estão sobrepostas a mortandades, causadas quando as condições da água estão incompatíveis à vida.

Conforme cita estes mesmos autores, a fauna do rio provavelmente nunca foi rica, porém a poluição diminuiu-a ainda mais.

Mesmo assim, apesar de tudo que foi dito, os rios Capibaribe-Mirim, Sirigi e Cruangi, ainda não podem ser considerados como um "rio morto".

O próprio ciclo de poluição (moagem de cana-de-açúcar) é interrompido durante certas épocas do ano, favorecendo, conseqüentemente, o pequeno retorno à vida de suas águas.

Além da poluição industrial, existe também uma poluição fecal (ver Tabela 1), exercendo, de certa forma, sua influência sobre a fauna.

Tabela 1 - Índice de coliformes expresso em número mais provável (NMP), por 100 ml da amostra d'água. Coletas realizadas em 11 pontos (estações) da bacia do Rio Capibaribe-Mirim e afluentes (Sirigi e Cruangi) pela equipe de CPRH, durante os meses de fevereiro e março de 1980.

RIO	ESTAÇÕES DE COLETAS	FEVEREIRO		MARÇO	
		N.M.P. de COLIFORMES TOTAIS	N.M.P. DE COLIFORMES FECAIS	N.M.P. DE COLIFORMES TOTAIS	N.M.P. DE COLIFORMES FECAIS
Capibaribe-Mirim	I	240.000	160.000	240.000	54.000
	II	240.000	240.000	240.000	17.000
	III	24.000	3.300	54.000	17.000
	IV	240.000	14.000	92.000	13.000
	V	7.900	1.100	93.000	17.000
Cruangi	VI	240.000	18.000	240.000	160.000
	VII	160.000	28.000	240.000	22.000
Sirigi	IX	240.000	2.600	22.000	2.100
	X	24.000	1.700	240.000	150.000
	XI	240.000	43.000	240.000	160.000

CONCLUSÕES

O estudo dos decápodos natantes no Rio Capibaribe-Mirim e principais afluentes, permitiram as seguintes conclusões:

1. De uma maneira geral, a fauna de camarões do Rio Capibaribe-Mirim e seus afluentes Cruangi e Sirigi, foi pouco representativa;
2. Numericamente, *Potimirim potimirim* foi a espécie mais abundante;
3. *Macrobrachium olfersi* foi a espécie que teve a maior distribuição ao longo de todos os cursos estudados;
4. Embora os dados recolhidos sejam ainda insuficientes para determinar preferências ecológicas, a análise da distribuição indicou que *P. potimirim* preferiu o curso inferior do Capibaribe-Mirim;
5. As baixas concentrações de oxigênio e altas temperaturas, estiveram relacionadas com a ausência de camarões.
6. O curso médio do Rio Cruangi foi o que reuniu todas as espécies de camarões encontrados ao longo da bacia estudada;
7. No curso inferior do Capibaribe-Mirim, foi onde se coletou a maior quantidade de camarões;
8. Embora a bacia do Capibaribe-Mirim não possua uma fauna rica, a poluição impede, em determinada época, que as formas de vida existentes continuem, trazendo como consequência, mortandades periódicas da fauna.
9. Interessante se faz um estudo detalhado sobre a influência da poluição sobre a fisiologia das espécies.

BIBLIOGRAFIA

- ABELE, Lawrence G. Introductions of two freshwater decapod crustaceans (Hymenosomatidae and Atyidae) into Central and North America. *Crustaceana*, Leiden, 23(3):209-218, 1972.
- ANDRADE, Manuel Correia. A poluição dos cursos d'água da Região da Mata de Pernambuco, pelo despejo de resíduos e águas servidas pelas indústrias. *Boletim do Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais*, Recife, (15):63-116, 1966.

BERGAMIN, Francisco & CORRÊA, José da Silveira. Poluição dos rios. *Revista de Indústria Animal*, São Paulo:49-56. Fotocópia.

BOUVIER, E. L. *Atya scabra* Leach. In: *Recherches sur la morphologie les variations, la distribution géographique des crevettes de la famille des Atyidés*. Paris, P. Lechevalier, 1925. (Encyclopédia Entomologique, 4). p.314-7.

BRANCO, Samuel Murgel. Biologia da Poluição. In: CETESB. *Curso por correspondência; poluição das águas*. s.l., 1974. cap. 4, p. 1-12. Fascículo Cód. AB.04.

CHACE, Jr., FENNER, A. The shrimps of the Smithsonian Bredin Caribbean Expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea: Decapoda, Natantia). *Smithsonian Contribution to Zoology*, Washington, 98:1-79, 1972.

— & HOBBS, Jr., HORTON, H. *The freshwater and terrestrial Decapod Crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica*. Washington, Smithsonian Institution, 1969, (United States National Museum Bulletin, 292). p. 50, 56-7, 87-9.

DOELHO, Petrônio Alves & GUEDES, Dinalva de Souza. Estudo Ecológico do Rio Capibaribe-Mirim. I. Condições Gerais da Bacia Hidrográfica. *Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 14:131-148, 1979.

— et alii. Estudo Ecológico do Rio Capibaribe-Mirim. II. Condições físicas e químicas da água. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 14:151-160, 1979.

— & GUEDES, Dinalva de Souza. Estudo Ecológico do Rio Capibaribe-Mirim. III. Condições Biológicas da Água. *Boletim do Instituto Oceanográfico, Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 15:365-378, 1980.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE RECURSOS HÍDRICOS. Diagnóstico preliminar das condições ambientais do Estado de Pernambuco. Convênio SEMA/SUDENE/CPRH, 1977.

CONFERÊNCIA NACIONAL DOS BISPOS DO BRASIL. Comissão Pastoral dos Pescadores. *Plano Nacional do Alcool; agonia dos nossos rios*. Recife, 1979, 28 p.

— • Comissão Pastoral dos Pescadores. *Combate à poluição dos rios? Histórico crítico da legislação e das medidas oficiais*. Recife, 1979: 34 p.

COUTINHO, Aluizio Bezerra. *Os cursos d'água e os resíduos industriais*. Recife. Comissão de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco, 1954. 25 p. (Série Localização Industrial e Urbanismo, 1).

DAJÓZ, Roger. Os fatores climáticos. In: *Ecologia geral*. Petrópolis, Vozes, 1973. cap. 2, p. 43-150.

— • A poluição. II. O panorama das poluições. In: CHARBONNEAU, J. P. et alii. *Enciclopédia de ecologia*. São Paulo, Ed. Pedagógica e Universitária, 1979. cap. 17, p. 158-250.

DAVANT, Pierre. Clave para la identificación de los camarones marinos y de río com importancia economica en el Oriente de Venezuela. In: *Clave para la identificación de los camarones marinos y de río con importancia economica en el Oriente de Venezuela*. Cumana, Instituto Oceanográfico, Universidade de Oriente, 1963. (Cuadernos Oceanográficos, 1). p. 42-57.

FLORES, Celestino. Intervención Humana em los Sistemas Acuáticos Naturales. Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumana, Venezuela. *Lagena*, 17/18:41-48, 1968.

FREITAS, J. R. Aspectos Ecológicos e Pesca no Vale do Rio Doce. Perspectivas. Anais do I Encontro Nacional sobre Limnologia Piscicultura e Pesca Continental, São Paulo, p. 461-69, 1976.

GAGLIANONE, Sebastião. Aspectos físicos e químicos da poluição. In: CATESB. *Curso por correspondência: poluição das águas*. s.t., 1974. cap. 5, p. 1-28. Fascículo Cód. AB. 06.

GUIMARÃES, J. Ricardo Alves et alii. Os resíduos industriais e a poluição das águas interiores. *Revista do Departamento Nacional da Produção Animal*, Rio de Janeiro: 71-95. Fotocópia.

HOLTHUIS, Lipke B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the America. II. The subfamily Palaemoninae. Allan Hancock Foundation Publications. *Ocasional Papers*, 12:1-396, 1952.

— • The crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). *Zoologische Verhandlungen*, Leiden, 1-296, 1959.

MENEGOTTO, Milton. *Ecologia*. 8.ed. Porto Alegre, Ed. do Professor Gaúcho, 1973, p.2, 5-15.

MONTEIRO, F.P. & TORRES, F. C. Contribuição ao estudo da Poluição do Rio Piracicaba SP - I - . *Ciência e Cultura*, São Paulo, 25(6):364-65, 1973.

OLIVEIRA, L. P. H. Verificação da existência de *Atya scabra* Leach, camarão de água doce da Família Atyidae, Crustacea, no Nordeste do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro. 43 (2): 177-190, 1945.

OTTMANN, François et alii. Estudo da Barra das Jangadas - Parte V. Efeitos da poluição sobre a ecologia do estuário. *Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 7/8: 7-16, 1965-66.

SELBACH, João Carlos. Poluição das águas. *Enfoque*, Bento Gonçalves, 6(27):26-30, fun. 1978.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. A manual of sea water analysis. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, Ottawa, 125:1-205, 1965.

TREWARTHA, G. T. *An introduction to climate*. New York, McGraw-Hill, 1954, 402 p.

TROPPIAIR, H. & BENEVENUTO, F. S. Poluição dos rios de Rio Claro (SP) pelo despejo de produtos não biodegradáveis, esgotos domésticos e industriais. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 27(7):401, 1975.

— & PROCHNOW, M. C. R. Perturbações no ecossistema aquático dos rios que cortam o Quadrilátero de Açúcar, SP. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 28(7):910, 1976.

VILLALOBOS, F., Alejandro. Contribución al conocimiento de los Atyidae de México. II. (Crustacea, Decápoda). Estudio de algunas espécies del genero Potimirim (= Ortmannia), con descripción de una especie nueva en Brasil. *Separata de Anales del Instituto de Biología, México*, 30(1/2):313-27, 1959.