**COPEPODA PARASITAS DE PEIXES MUGILIDAE EM CULTIVO ESTUARINO
– ITAMARACÁ – PERNAMBUCO – BRASIL.**

FRANCINETE TORRES BARREIRO DA FONSÊCA¹
MARYSE NOGUEIRA PARANAGUÁ¹
MARIA AUXILIADORA DA MOTTA AMADO²

Departamento de Biologia da UFRPE¹
Departamento de Zoologia da USP²

RESUMO

Muitos Copepoda (Crustacea:Entomostraca) são ectoparasitas de peixes, suas infestações podem interferir no desenvolvimento, sanidade e aparência de espécies de interesse econômico, dificultando a comercialização. Este trabalho foi desenvolvido na Base de Piscicultura da Universidade Federal de Pernambuco, Ilha de Itamaracá, Pernambuco, (7°46'S-34°52'W e 7°47'S-34°54'W), no período de fevereiro de 1993 a janeiro de 1994, cujo objetivo foi identificar copépodos parasitas de peixes da família Mugilidae. Em um cultivo extensivo, consorciado com centropomídeos, foram cultivados 350 espécimes de *Mugil curema*, *Mugil liza* e *Mugil trichodon*, espécies importantes na pesca e aquicultura da região. Mensalmente dez peixes foram coletados e examinados para a obtenção, preparação e identificação dos copépodos parasitas. Verificou-se durante cultivo que 63,3% dos peixes encontravam-se infestados, destacando-se *M. curema* com 80,2% dos espécimes parasitados. Foram identificadas sete espécies de copépodos parasitas: *Acanthocolax* sp, *Ergasilus atafonensis*, *Ergasilus lizae*, *Ergasilus caragatatubensis*, *Caligus minimus*, *Caligus praetextus*, *Lernaeenicus longiventris*. Destacaram-se os copépodos Ergasilidae como freqüentes e abundantes nas amostras. *Acanthocolax* sp, *Caligus minimus* e *Caligus praetextus* são registradas pela primeira vez para o Brasil. Embora a ocorrência de tais parasitas tenha sido representativa nos mugilídeos, a ausência dos sinais de morbi-mortalidade sugere que o parasitismo não interferiu negativamente no cultivo durante o período de estudo.

Palavras chave: Copepoda, Ictioparasitologia, Mugilidae, Aquicultura

ABSTRACT

**Copepoda Parasites on Mulletts in estuarine fish farming Itamaracá-
Pernambuco-Brazil**

Many copepod (Crustacea:Entomostraca) are ectoparasites of fish and the infestations can interfere in the development, sanity and appearance of species of

economical interest becoming difficult the commercialization. This work was developed in the Fish Farming Base of the Federal University of Pernambuco, Island of Itamaracá, Pernambuco, (7°46'S-34°52'W e 7°47'S e 34°54'W), from February/1993 to January/1994, whose objective was identifying parasites copepods of the family Mugilidae. In an extensive culture, associated with centropomids, it was cultivated 350 specimens of *Mugil curema*, *Mugil liza* and *Mugil trichodon*, important for the fishing and estuarine aquaculture of the area. Monthly, ten fishes were collected and examined to the obtaining, preparation and identification of the copepods parasites. It was verified that 63.3% of the fishes had parasites, standing out *Mugil curema* with an infestation of 80.2%. Seven species of copepods parasites were identified: *Acanthocolax* sp., *Ergasilus atafonensis*, *Ergasilus lizae*, *Ergasilus caraguatatubensis*, *Caligus minimus*, *Caligus praetextus*, *Lernaeenicus longiventris*. The ergasilid copepods had highest frequency of occurrence and relative abundance. *Acanthocolax* sp., *Caligus minimus* and *Caligus praetextus* are registered for the first time to Brazil. Although the presence of these parasites was high in the mullets, the absence of the morbi-mortality signs suggests that the parasitism didn't interfere negativitly in the cultivation.

Key words: Copepoda: Ictioparasitology, Mugilidae, Aquaculture

INTRODUÇÃO

Atualmente a aquíicultura estuarina desponta como promissora atividade econômica no Brasil, onde predominam áreas costeiras favoráveis à instalação de cultivos. No Nordeste, os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Pernambuco realizam atividades em piscicultura. Segundo Coutinho (1957), a prática da piscicultura em Pernambuco remonta ao século XVII, época da dominação holandesa, embora os primeiros registros confiáveis tenham sido feitos por Ihering (1932) e Schubert (1936). De acordo com a FIDEM (1987), o litoral pernambucano apresenta treze áreas estuarinas protegidas, dentre elas, destaca-se o "Ecossistema Itamaracá". Segundo Paranaguá e Eskinazi-Leça (1985), estudos interdisciplinares realizados desde 1963, permitiram caracterizar este ecossistema como um dos mais produtivos da Região Nordeste, com grande potencial para cultivo de peixes, crustáceos e moluscos. Cavalcanti (1979) relata que a partir de 1966 iniciaram-se cultivos experimentais com peixes das famílias Mugilidae, Centropomidae e Gerreidae na Base de Piscicultura em Itamaracá.

A família Mugilidae por sua vez, está amplamente distribuída em águas tropicais e subtropicais do mundo, sobretudo em regiões estuarinas, apresentando peculiaridades favoráveis à pesca e ao cultivo (Godinho *et al*, 1988). As espécies que ocorrem no Canal de Santa Cruz são, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (tainha); *Mugil liza* Valenciennes, 1836 (curimã) e *Mugil trichodon* Poey, 1876 (saúna). *M. curema* é a mais representativa no litoral brasileiro e a mais abundante no Canal de Santa Cruz. *M. liza* é menos freqüente, porém mais valorizada por ser maior e alcançar rápido desenvolvimento nos cultivos. *M. trichodon* é a espécie de menor porte e freqüência.

Em tanques e viveiros as condições ambientais variam com o tipo do cultivo empregado e a resistência das espécies envolvidas; de um modo geral, o equilíbrio do meio tende a ser limítrofe, já que a estocagem deve ser superior às densidades naturais para que revertam em lucro. O meio aquático é naturalmente propício à disseminação de infecções e infestações por organismos oportunistas ou parasitas. Neste ambiente, os peixes, constituem o grupo de vertebrados mais diversificado e mais parasitado. Segundo Möller e Anders (1986), há mais de 10.000 espécies parasitas de peixes, destacando-se os Copepoda com 27% de representatividade. São encontrados em brânquias, superfície do corpo, cavidades externas e musculatura, causando lesões que quando não levam à morte, afetam a sanidade e o desenvolvimento dos peixes prejudicando a comercialização. Por este motivo, tais microcrustáceos são estudados em todo mundo, sobretudo nos países onde a aquicultura é mais desenvolvida.

Boxshall e Montú (1997) reuniram todos os registros de copépodos parasitas de peixes marinhos do Brasil e elaboraram um manual para a identificação destes microcrustáceos. No Nordeste, o primeiro registro de copépodos parasitas foi realizado por Schubert (1936). Posteriormente outros registros de copépodos parasitas foram feitos na área de Itamaracá por Rocha *et al* (1982), Santana-Junior (1993) e Fonsêca (1995).

ÁREA DO ESTUDO

A Base de Piscicultura da Universidade Federal de Pernambuco situa-se na Ilha de Itamaracá às margens Canal de Santa Cruz, (7°46'S-34°53'W e 7°47'-34°54'), fazendo parte de um importante ecossistema estuarino localizado no litoral Norte do Estado de Pernambuco (Figura 1). O clima é tropical, quente e úmido, com temperatura média de 26°C. Há dois períodos bem marcados: um de estiagem (setembro a fevereiro) e outro de chuvas (março a agosto). A Base de Piscicultura mede cerca de 49 hectares e comporta 22 viveiros naturais cercados por diques laterais, mantidos acima do nível da maré mais alta. Há um canal secundário que comunica os viveiros com o Canal de Santa Cruz permitindo a renovação da água através do movimento das marés. O eutrofismo do sistema pode ser avaliado pela representatividade fitoplancônica (Eskinazi-Leça *et al*, 2000) e zooplancônica (Paranaguá *et al*, 2000). Nestes viveiros as espécies de peixes utilizadas para cultivo pertencem às famílias Mugilidæ (tainhas e curimãs), Centropomidæ (camorins) e Gerreidæ (carapebas) (Rocha *et al*, 1982). O manguezal se inicia a partir das margens internas dos canais secundários com várias espécies abrigando um rico acervo biótico (Schuler *et al*, 2000).

Figura 1 – Mapa da Ilha de Itamaracá-PE e detalhe da Base de Piscicultura da UFPE, destacando o viveiro de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes utilizados para esta pesquisa foram capturados no Canal de Santa Cruz e cultivados no período de fevereiro/93 a janeiro/94, na Base de Piscicultura da Universidade Federal de Pernambuco. O método de cultivo esteve baseado na técnica utilizada na mesma área, por Rocha e Okada (1980), que consiste no cultivo consorciado em regime semi-extensivo, de espécies de hábitos alimentares diferentes: Mugilidae (detritívoros) e Centropomidae (carnívoros). Neste experimento foi utilizado um viveiro de 1.000 m², com 1,5m de profundidade que se comunica com o meio natural através de uma comporta de alvenaria tipo “valois” protegida por uma tela de aço, com um sistema de tábuas móveis que permite a renovação automática da água através do fluxo das marés. O povoamento foi feito numa densidade de um peixe para cada 5 m² de área do viveiro e dois mugilídeos para cada centropomídeo, respeitando-se a relação presa /predador. Do total de 525 peixes, apenas os 350 mugilídeos foram objeto deste trabalho. As amostras ictiológicas constaram de dez peixes/mês, totalizando 120 exemplares de mugilídeos que foram capturados ao acaso no viveiro com uma rede tipo mangote e transportados ao Laboratório de Peixes da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde se realizou a identificação baseada na chave sistemática proposta por Menezes e Figueiredo (1985) e Menezes (1983). Amostras de cada espécie foram depositadas no Setor de Nécton do Departamento Oceanográfico da UFPE.

As amostras parasitológicas foram processadas conforme os métodos recomendados nos protocolos de Amato *et al* (1991) consistindo basicamente na necropsia dos peixes para coleta dos copépodos parasitas na superfície do corpo, escamas, cavidades externas e brânquias. O material coletado foi fixado em AFA por 48 horas, conservado em álcool a 70% glicerinado a 10%. Para observação os parasitas inteiros e/ou dissecados foram preparadas lâminas que foram examinadas ao microscópio ótico com ocular micrométrica, acoplado à câmara clara. O enquadramento taxonômico, bem como a terminologia adotada para as descrições e desenhos dos copépodos parasitas, foram baseados principalmente nas obras de Huys e Boxshall (1991) e Amado e Rocha (1995). Para a identificação taxonômica foram utilizados principalmente as chaves e descrições das obras de Wilson (1905), Wilson (1911), Yamaguti (1963), Kabata (1979), Ben Hassine (1983), Boxshall e Montú (1997). Os dados quantitativos foram estabelecidos com base nas recomendações de Margolis *et al* (1982). As amostras parasitológicas encontram-se depositadas no Laboratório de Peixes da Área de Zoologia da UFRPE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ictiologia

Dos 350 mugilídeos cultivados, 120 foram amostrados, 189 despescados e 41 não foram encontrados. Dentre os 120 mugilídeos amostrados 81,60% pertenciam à espécie *Mugil curema* Valenciennes, 1836; 14,20% à espécie *Mugil liza* Valenciennes, 1836 e 4,20% à espécie *Mugil trichodon* Poey, 1876 (Figura 2.A.). Da amostragem de 120 mugilídeos, 76 estavam infestados por copépodos, representando 63,33% do total das amostras. Dentre os peixes infestados, 80,26 % pertenciam à espécie *Mugil curema*, 15,79% a espécie *M. liza* e 3,95% a *M. trichodon*. A intensidade de infestação nas subamostras, foi de 0 a 61 copépodos/peixe para *Mugil curema*, 0 a 12 copépodos/peixe para *Mugil liza* e 0 a 2 copépodos/peixe para *M. trichodon* (Figura 2.B.).

Figura 2 – A - Representatividade das espécies de mugilídeos nas amostras; B- Taxa de infestação por copépodos. Itamaracá-PE, fev/93 a jan/94.

Parasitologia

Os estudos taxonômicos dos copépodos parasitas de mugilídeos resultaram na identificação de sete espécies distribuídas em quatro famílias cuja localização taxonômica encontra-se na sinopse a seguir:

Filo CRUSTACEA Pennant, 1777
 Subfilo ENTOMOSTRACA Latreille, 1806
 Classe MAXILLOPODA Dahl, 1956
 Subclasse COPEPODA Milne Edwards, 1840
 Infraclasse NEOCOPEPODA Huys e Boxshall, 1991
 Superordem PODOPLEA Giesbrecht, 1882
 Ordem POECILOSTOMATOIDA Thorell, 1859
 Família Bomolochidae Sumpf, 1871
 Gênero *Acanthocolax* Vervoort, 1969
 Espécie *Acanthocolax* sp
 Família Ergasilidae von Nordmann, 1832
 Gênero *Ergasilus* von Nordmann, 1832
 Espécies *Ergasilus lizae* Krøyer, 1863
 Ergasilus atafonensis Amado e Rocha (1995)
 Ergasilus caraguatatubensis Amado e Rocha (1995)
 Ordem SIPHONOSTOMATOIDA Thorell, 1859
 Família Caligidae Burmeister, 1835
 Gênero *Caligus* Müller, 1785
 Espécies *Caligus minimus* Otto, 1821
 Caligus praetextus Bere, 1936
 Família Penellidae Burmeister, 1835
 Gênero *Lernaeenicus* Le Sueur, 1824
 Espécie *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917

Família Bomolochidae

Acanthocolax sp

Material examinado: 11 fêmeas apresentando o comprimento médio de 1,69 mm (prossoma: 0,75 mm + urossoma: 0,94 mm). Não foram encontrados machos.

Considerações taxonômicas: *Acanthocolax* sp foi inicialmente considerado *Bomolochus* sp, no entanto a avaliação do especialista evidenciou a presença dos caracteres que identificam o gênero *Acanthocolax*: duas ranhuras na parte anterior do cefalotórax projetando uma área rostral no centro, terceiro segmento pedígero mais longo que o segundo, protuberância na base da quarta cerda da antênula e exopódito do 1º. par de pernas bissegmentado e uma seta interna no segundo segmento endopodial do 3º. par de pernas. O escasso material biológico não foi suficiente para identificar a espécie. A ocorrência deste parasita foi

particularmente observada na cavidade opercular de *Mugil curema*, sendo registrada eventualmente em *M. liza*. Constitui o primeiro registro do gênero para o Brasil.

Família Ergasilidæ von Nordmann, 1832

Ergasilus lizae Krøyer, 1863

Principais sinônimas: *Ergasilus nanus* van Beneden, 1870; *Ergasilus fryeri* Paperna, 1964

Material examinado: 146 fêmeas apresentando comprimento médio de 0,86 mm (prossoma: 0,54 mm + urossoma: 0,32mm).

Considerações taxonômicas: *Ergasilus lizae* apresenta o cefalotórax em forma de violão, uma antena longa e delgada, sem inflação entre a coxobase e o primeiro segmento endopodial e uma garra terminal. Entre outras características distintivas, apresenta um processo cônico na base da perna 2 e o 5º. par de pernas não segmentado, portando duas setas apicais e uma subapical. A espécie foi citada pela primeira vez para o Brasil por Knoff *et al*, 1994 parasitando *Mugil platanus* na costa do Rio de Janeiro. É considerada uma espécie cosmopolita, parasitando mugilídeos de diferentes partes do mundo. Em Itamaracá, esta espécie foi encontrada, com regularidade parasitando as brânquias de *Mugil curema*, sobretudo nos meses de julho e agosto. Apesar de ter sido motivo da etimologia do nome específico *E. lizae* só agora esta sendo efetivamente registrada para *M. liza*; apesar de não ter sido muito freqüente, neste hospedeiro, ocorreu com mais intensidade no mês de julho.

Ergasilus atafonensis Amado e Rocha, 1995

Material examinado: 570 fêmeas apresentando comprimento médio de 0,87 mm (prossoma: 0,54 mm + 0,33 mm).

Considerações taxonômicas: *Ergasilus atafonensis* compartilha vários caracteres com *E. lizae*, difere desta espécie em muitos outros presentes na antena, abdome, 1º. par de pernas e urópodos. Foi descrita por Amado e Rocha (1995), baseados em espécimes procedentes do Maranhão, Alagoas, Sergipe, Bahia, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, parasitando exclusivamente mugilídeos. Em Itamaracá, esta espécie foi coletada em brânquias das três espécies de *Mugil* cultivadas. Em *Mugil curema* ocorreu durante os doze meses de cultivo; em *M. liza* foi encontrada com maior intensidade no mês de julho. O presente registro em Itamaracá, amplia distribuição de *E. atafonensis* para a costa Pernambucana.

Ergasilus caraguatatubensis Amado e Rocha, 1995

Material examinado: 14 fêmeas apresentando comprimento médio de 1,05 mm (prossoma: 0,62 mm + 0,43 mm).

Considerações taxonômicas: *Ergasilus caraguatatubensis* também foi descrita por Amado e Rocha (1995), cuja diagnose com *E. cyanopictus* e *E. cerastes*, a diferenciou como uma nova espécie. Apresenta diferenças morfológicas marcantes

com relação às duas espécies anteriormente citadas. Os exemplares foram encontrados em brânquias de *Mugil curema* e *M. liza*, no viveiro de cultivo em Itamaracá, sendo este o primeiro registro para Pernambuco, ampliando assim sua distribuição, antes citadas apenas para ao Maranhão, Alagoas, Rio de Janeiro e São Paulo.

Família Caligidæ Burmeister, 1835

Caligus minimus Otto, 1821

Sinonímias: *Caligus minutus* Nordmann, 1932; *Caligus gurnardi* de Brian (1898); *Caligus curtus* de Brian (1906); *Caligus minimus* var. *mugilis* Brian (1935)

Material examinado: 110 fêmeas apresentando o comprimento médio de 2,23 mm (prossoma: 1,60 mm + urossoma: 0,63 mm) e 35 machos apresentando o comprimento médio de 2,19 mm (prossoma: 1,85 mm + 0,34 mm).

Considerações taxonômicas: *Caligus minimus* caracteriza-se por apresentar o 4º. par de pernas tri-segmentado com três setas apicais, além de quatro setas terminais simples no 1º. exopódito e processo denticulado da 1ª. maxila digitiforme na fêmea, sendo este processo, vestigial no macho. A família Caligidæ foi registrada a primeira vez para o Brasil por Wilson (1905) e desde então o gênero *Caligus* tem sido várias vezes citado; porém o registro da espécie *Caligus minimus* é ainda inédito no país. Ocorreu com maior frequência em *Mugil curema*, sobretudo no mês de agosto. Em *M. liza*, embora tenha ocorrido em apenas duas amostras, a infestação foi bem maior do que a de *M. curema*.

Caligus praetextus Bere, 1936

Material examinado: 35 fêmeas apresentando o comprimento médio de 3,05 mm (prossoma: 2,01 mm + urossoma: 1,04 mm) e 11 machos: apresentando o comprimento médio de 2,96mm (prossoma: 1,97mm + urossoma: 0,99mm).

Considerações taxonômicas: *Caligus praetextus* apresenta muitas características compartilhadas com *C. elongatus*, tendo sido inicialmente identificada como tal espécie. No entanto as proporções do corpo, a morfologia e ornamentação da perna 1 e perna 4 são características distintivas. A antena do macho portando uma garra bifida também confirmou a diagnose. Cressey (1991) apresenta uma longa lista de hospedeiros para esta espécie, classificando-a como um parasita pouco específico (eurixeno), embora não tendo sido registrada para outras áreas fora do Golfo do México. Portanto esta é a primeira citação de *C. praetextus* fora deste limite. Durante o período de cultivo, foram encontrados em poucas amostras de *Mugil liza* e *Mugil curema* com maior representatividade no mês de agosto, nesta última espécie.

Família Pennellidæ Burmeister, 1835
Lernaeenicus longiventris Wilson, 1917

Material examinado: uma fêmea completa pré-metamórfica apresentado o comprimento de 1,91 mm (prossoma: 0,69 mm + 1,22 mm) e uma fêmea pós-metamórfica incompleta.

Considerações taxonômicas: embora a identificação desta espécie esteja baseada na estrutura da fêmea pós-metamórfica, (incompleta na amostragem) foi possível fazer um estudo comparativo com os espécimes remanescentes (que não entraram na análise quantitativa) e verificou-se que todos apresentam o pescoço bastante alongado, tronco curto e abdome delgado na proporção de 60:15:25. Além disso, a cabeça apresenta um lobo dorsal mediano e um par de lobos laterais, além de uma antena subquelada. Carvalho (1951) fez o primeiro registro da espécie para o Brasil no litoral paulista. Posteriormente Carvalho (1953) registrou *L. longiventris* para mugilídeos entre outros hospedeiros. Carvalho (1957) descreveu alguns estágios larvais deste parasita. Mais recentemente Knoff e Boeger, 1994 expandiu a descrição da espécie a partir de material coletado em *Mugil platanus* no Rio de Janeiro. No presente trabalho o material foi coletado na nadadeira caudal de um único espécime de *Mugil trichodon*, ampliando a distribuição na costa brasileira.

Aspectos Quantitativos

Quanto à frequência de ocorrência dos copépodos parasitas de mugilídeos nas amostras, a figura 3 demonstra que *Ergasilus atafonensis* foi a espécie mais representativa ocorrendo durante todo o ano de cultivo. *E. lizae* também mostrou boa representatividade, ocorrendo em dez das doze amostras, seguida de perto por *Caligus minimus* e *C. praetextus*. *Acanthocolax* sp e *E. caranguatatubensis* mantiveram frequência de ocorrência próxima a 50%. *Lernaeenicus longiventris* só ocorreu em uma das amostras.

Figura 3 – Frequência de ocorrência dos copépodos parasitas de mugilídeos nas amostras (fev/93 a jan/94). Base de Piscicultura-UFPE, Itamaracá-PE.

A figura 4 representa a abundância relativa dos copépodos parasitas nas amostras onde se destaca *Ergasilus atafonensis* com 61% de representatividade. *E. lizae* e *Caligus minimus* mostram cada uma, taxa de 16%. As outras espécies foram pouco abundantes com *C. praetextus* apresentando taxa de 4%, *Acanthocolax sp*, *E. caragatatubensis* e *Lernaenicus longiventris* com taxas em torno de 1%.

Figura 4:– Abundância relativa dos copépodos parasitas de mugilídeos. Base de Piscicultura da UFPE, Itamaracá-PE, fev/93 a jan/94

Segundo Rocha *et al* (1982), qualquer tentativa de se exercer profilaxia ou tratamento das parasitoses em viveiros, deve ser precedida de estudos que determinem os agentes etiológicos, o comportamento, e sintomatologia dos peixes cultivados. Copépodos caligídeos e ergasilídeos fêmeas, parasitando a superfície corporal e brânquias de mugilídeos cultivados em Itamaracá, foram coletadas durante todo o ano, com sacos de ovos repletos, indicando a ocorrência de desovas sucessivas.

Embora 63% das amostras estivessem infestadas, a quantidade de copépodos não foi suficiente para causar lesões importantes. Apenas um espécime de *Mugil liza*, coletado em julho mostrou grande infestação por *E. atafonensis*, *E. lizae* e *C. minimus*. Neste exemplar foram evidenciadas lesões na superfície do corpo, brânquias e nadadeiras, o peso e comprimento estavam abaixo do esperado para a espécie, revelando sinais de morbidade. Quanto à extensão das lesões, a mais significativa foi aquela causada por *Lernaeenicus longiventris* em *Mugil trichodon* pois, este parasita introduz toda a cabeça e parte do corpo na musculatura do hospedeiro, caracterizando o mesoparasitismo. As brânquias constituíram sítio parasitário preferencial dos ergasilídeos tendo sido evidenciados sinais inflamatórios, tais como edema, hiperemia, petéquias e maior produção de muco, alguns filamentos branquiais apresentaram suas porções terminais danificadas.

Embora 80% da infestação tenham ocorrido em *Mugil curema*, isto não indica necessariamente que esta espécie seja mais susceptível às infestações do que as outras duas; isto parece estar mais relacionado com sua maior representatividade nas amostras, já que em alguns meses houve maior parasitismo em *M. liza* do que em *M. curema*.

Ficou evidente o predomínio da espécie *Ergasilus atafonensis* dentre os copépodos parasitas; tal fato merece melhor investigação dos fatores ambientais, distribuição geográfica e ecológica das espécies.

Provavelmente, as boas condições de cultivo, durante todo o ano, contribuíram para que não ocorressem maiores infestações. Outro fato relevante, é que a densidade populacional foi diminuindo dentro do viveiro, no decorrer do ano, devido às coletas mensais de mugilídeos e centropomídeos, isto pode ter reduzido o risco de transmissão de parasitas entre os espécimes, principalmente por caligídeos.

A Figura 5 ilustra as espécies de peixes e copépodos apresentadas neste trabalho.

Figura 5: Mugilídeos cultivados e respectivos copépodos parasitas. Base de Piscicultura da UFPE, Itamaracá-PE, fev/93 a jan/94 . A- *Mugil curema* Valenciennes, 1836; B-*Mugil liza* Valenciennes, 1836 e C-*Mugil trichodon* Poey, 1876. Modificado de Menezes (1983)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M. A. P. M.; ROCHA, C. E. Três novas espécies de copépodos parasitas do gênero *Ergasilus* (Poecilostomatoida, Ergasilidae) coletadas em filamentos branquiais de peixes mugilídeos do Brasil. **Nauplius**, Rio Grande, V. 3, P. 33-48, 1995.

AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. **Protocolos para laboratório - coleta e processamento de parasitos de pescado**. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária. UFRJ, 1991, 81 p.

BEN HASSINE, O. K. **Les copépodos parasites des poissons Mugilidae em Méditerranée Occidentale (Côtes française et tunisiennes); Morphologie, ecobiologie, cycles évolutifs**. Languedoc, 1983, 471p. PhD Thesis, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 1983.

BOXSHALL, G. A; MONTÚ, M. A. Copepoda parasitic on brazilian coastal fishes: a Handbook. **Nauplius**, v. 5, n. 1, p. 1-225, 1997.

CARVALHO, J. P. Notas sobre alguns copépodos parasitas de peixes marítimos da costa do Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. v. 1, p. 99-102, 1951.

CARVALHO, J. P. Nota sobre *Lernaeenicus longiventris* 1917 Wilson (Crustacea, Copepoda) e sua ocorrência em *Xenomelanioris brasiliensis* (Quoy e Gaymard). Pisces, Atherinidae). **Boletim do Instituto Oceanográfico**. v. 4, n. 1 e 2, p. 181-190, 1953.

CARVALHO, J. P. Sobre estádios larvares de *Lernaeenicus longiventris* Wilson, (Crustacea-Copepoda) **Boletim do Instituto Oceanográfico**. São Paulo, v. 8, p. 241-253, 1957.

CAVALCANTI, L. B. Estudo ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. I. Nota introdutória. **Trabalhos oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. v. 14, p. 55-64, 1979.

COUTINHO, P. N. **Geologia do Canal de Santa Cruz e viveiros de cultivo**. Recife: Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, 8p. (Relatório), 1957.

CRESSEY, R. F. Parasitic copepods from the Gulf of México and caribbean Sea. III: *Caligus*. **Smithsonian Contributions to Zoology**. n. 497, p. 1-53, 1991.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; SILVA-CUNHA, M. G. G. O fitoplâncton: estrutura e produtividade. In: BARROS, H.M.; ESKINAZI-LEÇA, E;

Trab. Oceanogr. da Univ. Federal de PE. Recife, v. 28, n. 2, 2000. p. 157-172

MACEDO, S. J.; LIMA, T. (Ed.) **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife, Ed. Universitária da UFPE, 2000, p. 67-74.

FIDEM-FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. **Proteção das áreas estuarinas**. Recife. 1987

FONSÊCA, F. T. B. **Copépodos parasitas de peixes mugilídeos cultivados em Itamaracá, Pernambuco, Brasil**. Recife. 1995, 161 fls. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). C.T.G.,UFPE, 1995.

GODINHO, H. M.; SERRALHAREIRO, P. C. S.; SCORVO FILHO, J. D. Revisão e discussão de trabalhos sobre as espécies do gênero *Mugil* (teleostei, Perciformes, Mugilidae) da costa brasileira (lat.3°S-33°S) **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo v. 5, n.1, p. 67-80, 1988.

HUYS, R.; BOXSHALL, G. A. **Copepod evolution**. London. Ray Society . 1991, 468 p.

IHERING, R. Criação de peixes em viveiros no Recife. **Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Viação**. Recife, v. 1, p. 35-48, 1932.

KABATA, Z. **Parasitic copepoda of british fishes**. London: The Ray Society, 1979. 468 p.

KNOFF, M; BOEGER, W. A. Expanded description of the female of *Lernaeenicus longiventris* Wilson, 1917, (Copepoda, Siphonostomatoida, Penellidae) based on specimens from *Mugil platanus* Günther, 1880 (Perciformes, Mugilidae) of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 89, p. 313-317, 1994.

KNOFF, M; LUQUE, J. L.; TAKEMOTO, R. M. Parasitic copepods on *Mugil platanus* Günther (Osteichthyes: Mugilidae) from the coast of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 3, n. 1, p. 45-56, 1994.

MARGOLIS, L.; ESCH, G. W.; HOLMES, J. C.; KURIS, A. M.; SCHAD, G. A. The use of ecological terms in parasitology (Report of an *ad hoc* committee of the American Society of parasitologists). **Journal of Parasitology**. vol. 68, n. 1, p. 131-133, 1982.

MENEZES, N. A. Guia prático para conhecimento e identificação de tainhas e paratis (Pisces:Mugilidae)no litoral brasileiro.**Revista Brasileira de Zoologia**. v. 2, n.1, p.1-12, 1983.

- MENEZES, N. A.; FIGUEREIDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil.V Teleostei (4)**. São Paulo:Museu de Zoologia-Universidade de São Paulo.1985, 105p
- MÖLLER, H.; ANDERS, K. **Diseases and parasites of marine fishes**. Kiel:Moller, 1986, 365p.
- PARANAGUÁ, M. N.; ESKINAZI-LEÇA, E. Ecology of a northern tropical estuary in Brazil and technological perspectives in fishculture. In: Yañez-Arancibia, A. (Ed.) **Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards and ecosystem integration**. México, UNAM PRESS p. 595-614, 1985.
- PARANAGUÁ, M. N.; NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L. M. O . O Zooplâncton. In: BARROS, H.M.; ESKINAZI-LEÇA, E; MACEDO, S.J.; LIMA, T. (Ed.) **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife, Ed. Universitária da UFPE, p. 89-102, 2000.
- ROCHA, I. P.; MAIA, E. P.; PARANAGUÁ, M. N.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S, J; CAVALCANTI, L. B.; VASCONCELOS-FILHO, A. L.; COUTO, L. M. M. R.; Piscicultura Estuarina: Aspectos Técnicos do cultivo. **Ciência Interamericana**. v. 22, n.1/2, p.26 a 37, 1982.
- ROCHA, I. P.; OKADA, Y. Experimentos de policultivo entre curimã (*Mugil brasiliensis* Agassiz, 1829) e camorim (*Centropomus undecimalis* Bloch, 1792) em viveiros estuarinos (Itamaracá - Pernambuco). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1, 1979, Recife. **Anais...** Rio de Janeiro **Academia Brasileira de Ciências**, p. 163-173, 1980.
- SANTANA-JUNIOR, C. A. **Ocorrência de copépodos (Crustacea) parasitas de Peixes no Canal de Santa Cruz (Itapissuma - Pernambuco-Brasil 1993**, 56f. Monografia (Graduação) Departamento de Biologia) – UFRPE, 1993.
- SCHUBERT, O. Investigações sobre os viveiros do Recife. **Boletim da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de Pernambuco**. Recife, v. 1, n. 2, p. 153-176, 1936.
- SCHULER, C. A.; ANDRADE, V. C.; SANTOS, D. S. O manguezal: composição e estrutura. In: BARROS, H. M; ESKINAZI-LEÇA, E; MACEDO, S. J.; LIMA, T. (Ed.)**Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife, EDUFPE, p. 27-38, 2000.
- WILSON, C. B. North american parasitic copepods belonging to the family Caligidæ. **Proceedings United States National Museum**. v. 28, n. 1404, p. 479-672, 1905.

WILSON, C. B. North american parasitic copepods belonging to the family Ergasilidæ. **Proceedings United States National Museum**, v. 39, n. 1788, p. 263-400, 1911.

YAMAGUTI, S. **Parasitic copepoda and branchiura of fishes** New York Interscience Publishers, 1963, 104 p.