ROTIFERA DO SISTEMA ESTUARINO DO RIO GOIANA, PERNAMBUCO, BRASIL

Flávia Betânia Vitorino Alves de SOUZA[1]
Sigrid NEUMANN LEITÃO[1]
[1]Departamento de Oceanografia da UFPE
Maryse Nogueira PARANAGUÁ[2]
[2]Departamento de Biologia da UFRPE

RESUMO

Estudos sobre a classe Rotifera foram realizados no sistema estuarino do rio Goiana, Estado de Pernambuco, com a finalidade de conhecer a composição taxonômica, distribuição quantitativa, distribuição espaço-temporal e o papel ecológico destes organismos. Foram realizadas coletas mensais, no período de março/92 a fevereiro/93, em 4 estações fixas, nas baixa-mares e preamares diurnas. Foram efetuadas, também, coletas de 2 em 2 horas, em um ciclo de 12 horas, nos períodos chuvoso (julho/92) e seco (fevereiro/93), na estação 2. Utilizou-se nas coletas, uma rede de plâncton com 65 µm de abertura de malha, arrastada horizontalmente à superfície por 5 minutos. Dados climatológicos e hidrológicos foram obtidos para fins comparativos. A classe Rotifera esteve representada por 2 superordens, 12 famílias e 48 taxa a nível específico e infra-específico, desses 47 ocorreram no ciclo anual e 5 no ciclo diurno. As famílias Brachionidae e Lecanidae foram as mais significativas com 17 e 10 taxa respectivamente. Dentre os Brachionidae, *Brachionus* foi o gênero com maior número de taxa, com 4 espécies, 6 subespécies, 2 formas e 1 variedade. Dessa família, *Kellicotia longispina longispina* é citada pela primeira vez para o Brasil. Quanto à família Lecanidae, foram registradas 2 espécies e 8 subespécies. Em termos de freqüência de ocorrência, destacaram-se no ciclo anual *Rotaria* sp, *Lecane bulla bulla*, *Lecane leontina*, *Brachionus plicatilis plicatilis*, *Filinia longiseta longiseta* e *Rotaria neptunia* e, no ciclo diurno, *Epiphanes clavatula* e *Rotaria* sp. Em relação à quantidade total, no ciclo anual, registrou-se valores mais elevados nos meses de maior pluviometria na estação mais a montante do rio Goiana e nas baixa-mares (mínimo de 7 org.m^{-3} e máximo de 2.722 org.m^{-3}); no ciclo diurno, o período chuvoso e maré secante foram os mais significativos (mínimo de 14 org.m^{-3} e máximo de 5.042 org.m^{-3}). A diversidade específica foi baixa, apresentando, geralmente, valores < 2,0 bits. ind^{-1}. Esses valores decorreram do baixo número de espécies registradas por amostra. A eqüitabilidade foi alta, indicando que os indivíduos estavam bem distribuídos nos taxa. A associação de amostras evidenciou a existência de um único grupo, revelando não haver diferença significativa entre os locais amostrados. A associação de espécies e parâmetros ambientais também apresentou um único grupo bem adaptado à área estuarina poluída. Rotífera teve um importante papel como indicador de poluição e salinidade. A Análise dos Componentes Principais evidenciou mais significativamente esta mistura dos fluxos marinhos e limnético, com predomínio do marinho, fato que limita um maior desenvolvimento dos Rotifera, mas que atenua a poluição do sistema estuarino do rio Goiana.

Palavras chave: Rotifera, Zooplâncton, esstuário, Tropical

ABSTRACT

Rotifera from the River Goiana Estuarine System, Pernambuco, Brazil

Rotifera was studied at the estuary system of the river Goiana, Pernambuco - Brazil, in order to know the biodiversity, spatial and seasonal distributions and the ecological role. Sampling

were carried out from March/92 to February/93, in 4 fixed stations at diunal low and high tides, and at 2 hours interval in a diunal cycle of 12 hours, at the rainy (July/92) and dry (February/93) seasons. A plankton net with 65 µm of mesh size was hauled at surface during 5 minutes. Concurrent climatological and hydrological data were obtained. Rotífera was composed by 12 families and 48 taxa at specific and infra-specific level, of which 47 occurred in the annual and 5 at diurnal cycles. Brachionidae and Lecanidae were most significative with 17 and 10 taxa, respectively. Among the Brachionidae, *Brachionus* was the genus with higher number of taxa: 4 species, 6 subspecies, 2 forms and 1 variety. In this family *Kellicotia longispina longispina* is cited for the first time in Brazil. Lecanidae presented 2 species and 8 subspecies. In frequency of occurrence outranked at the annual cycle *Rotaria* sp, *Lecane bulla bulla*, *Lecane leontina*, *Brachionus plicatilis plicatilis*, *Filinia longiseta longiseta* and *Rotaria rotatoria*, and at diunal cycle *Epiphanes clavatula* and *Rotaria* sp. During the annual cycle higher quantities were registered in the rainy season, low tides and at the upstream stations of the river Goiana (minimum of 7 org.m^{-3} and maximum of 2,722 org.m^{-3}). During the diurnal cycle the rainy season and ebb tide were more significative (minimum of 14 org.m^{-3} and maximum of 5,042 org.m^{-3}). Species diversity was low, due thr small numbers of species (mostly under 2.0 bits. ind^{-1}). Eveness was high. Samples association presented one group showing no significant longitudinal difference. Species and environmental data presented one group well adapted to the estuarine polluted area. Rotifera had an important role as pollution and salinity indicators. The Principal Component Analysis showed a well mixed estuary with high marine influence, limiting the Rotifera development, although diluting the pollution of the river Goiana.
Key words: Rotífera, Zooplankton, Estuary, Tropical

INTRODUÇÃO

Pernambuco abriga cerca de 25.044 hectares de áreas estuarinas (Coelho e Torres, 1982), atualmente bastante reduzidos. Neste cenário natural, destaca-se o sistema estuarino do rio Goiana, localizado no município de Goiana ao norte do Estado, que vem sendo alvo durante décadas da intervenção humana, sobretudo devido a histórica e intensa monocultura da cana-de-açúcar desenvolvida na região.

Para este estuário poucos trabalhos foram desenvolvidos destacando-se os de Amaral (1966, 1987), notificando os aspectos geo-sedimentológicos de parte do baixo curso do rio Goiana; Pereira (1966), sobre a geologia da parte central de Goiana; Fernandes (1975), assinala a influência da salinidade no cultivo e biologia de ostra (*Crassostrea rhizophorae*) no rio São Lourenço; Silva (1982) relatou as atividades pesqueiras no estuário e litoral de Goiana; UFRPE (1987) abordou os recursos pesqueiros do estuário do rio Goiana; Seixas *et al.* (1988) estabeleceram um sistema de valores para monitoramento da degradação ambiental e seus efeitos na comunidade de pescadores do município de Goiana; Lins (1990), registra o potencial pesqueiro, comercialização e impactos negativos sobre o caranguejo-uçá, no estuário do rio Goiana. Lins e Braga (1990) pesquisaram a captura e comercialização de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na zona estuarina de Goiana e a CPRH (1986, 1993) apresentou respectivamente, trabalho de enquadramento da bacia hidrográfica do rio Goiana. Feitosa (1997) realizou estudos destacando o fitoplâncton e a hidrologia dos estuários dos rios Goiana e São Lourenço .

Essa pesquisa enfoca os Rotífera no sistema estuarino do rio Goiana, uma vez que são de significativo valor ecológico, transferindo energia entre os produtores primários e demais elos da cadeia trófica aquática, além de indicarem condições ambientais que imperam no ecossistema, como acidez ou alcalinidade, salinidade, poluição e pluviometria (Koste, 1978). Apresentam uma diversidade de habitats, uma multiplicidade de variações morfológicas e adaptativas (Schaden,1985).

No Brasil, a maioria dos trabalhos de Rotífera enfoca os ambientes limnéticos. Com relação aos sistemas estuarinos, destacam-se os trabalhos de Paranaguá e Neumann-Leitão (1980, 1981) na área estuarina de Itamaracá - PE, o de Neumann-Leitão (1990), Neumann-Leitão et al. (1992a) para a área estuarina de Suape - PE e o de Diniz e Araújo (1992), para o estuário do rio Japaratuba - SE.

A citação de Rotífera em outros estuários brasileiros está restrita a trabalhos de zooplâncton (Matsumura-Tundisi, 1972; Tundisi *et al*, 1978; Santana, 1978 a e b; Paranaguá, 1979, 1985/1986; Paranaguá e Gusmão, 1979; Paranaguá e Koening, 1980; Paranaguá *et al.*, 1982, 1990; Pereira, 1980; Nordi, 1982; Lansac Tôha, 1985; Lopes *et al*, 1986; Lopes, 1988; Roquetti-Humaytá e Carvalho, 1988; Lopes, 1989; Neumann-Leitão *et al*, 1992b; Neumann-Leitão, 1994; Sant'anna, 1993; Silva, 1994).

Visando contribuir para o conhecimento dos Rotífera em ecossistemas estuarinos, foi desenvolvida essa pesquisa visando conhecer a biodiversidade, distribuições espacial e temporal e correlacionar com os parâmetros ambientais.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O sistema estuarino do rio Goiana está situado no extremo norte do Estado de Pernambuco, limite com a Paraíba, entre 7° 32' - 7° 35' S e 34° 50'- 34° 58' W. É formado pelos rios Goiana e São Lourenço, localizados inteiramente nele. As margens destes rios delimitam a ilha Tariri, localizada centralmente (Figura 1).

Este sistema é citado pelo CPRH (1993) como uma das maiores formações de manguezais do litoral pernambucano, desempenhando um papel fundamental na produtividade do ecossistema, servindo de viveiro natural para inúmeras espécies de invertebrados e vertebrados aquáticos. Além do bosque de mangue, a área caracteriza-se por um verdadeiro meandro de rios, riachos, canais, ilha, ilhotas e gamboas.

De acordo com dados da FIDEM (1981), o referido sistema estuarino margeia uma área estimada de 4.776 hectares, incluindo o extenso mangue, representado principalmente por *Avicenia schaueriana* Stapf. & Leechman (mangue preto), *Laguncularia racemosa* (Linnaeus) Gaertn. f. (mangue-branco) e *Rhizophorae mangle* Linnaeus (mangue-vermelho).

Encontram-se na área fanerógamas marinhas (*Halodule*) e macroalgas (principalmente *Bostrichia*). As microalgas do plâncton estão representadas por: *Actinoptychus splendens* (Shadbolt) Ralfs; *Asterionella japonica* Cleve; *Bacillaria paradoxa* (Gmelin) Grunow; *Biddulphia mobilienses* Bailey; *Chaetocerus lorenzinus*

Grunow; *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg; dentre outras, sendo constatada uma al produtividade primária (Feitosa, 1997).

A fauna está composta por moluscos, principalmente pelas espécies *Anomalocard brasiliana* (Gmelin, 1791) (marisco pedra), *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 198 (ostra de mangue), *Litorina ziczac* (Gmelin, 1791), *Mytela falcata* (Orbigny, 184 (sururu) e *Neritina virginea* (Linnaeus, 1758). A carcinofauna representada, entre outros, p *Macrobrachium acanthurus* Wiegmann, 1936 (camarão canela), *Penaeus brasiliensis* (Latreil 1817), *Penaeus notialis* (Farfante, 1967), *Penaeus schimitti* Burkenroad, 1936 e *Penae subtilis* (Perez-Farfante, 1967) (camarão rosa). Também ocorre cirripédios do gêne *Balanus*.

A ictiofauna esta representada principalmente por *Arius* spp (bagre); *Centropom parallelus* Poey, 1860 (camorim); *Diapterus rombeus* (Curvier, 1829) (carapeba); *Mug* spp, (tainha, curimã); *Peprilus paru* (pampo).

Há registros de ocorrência da espécie de mamífero em via de extinção, *Trichech manatus manatus* Linnaeus, 1758 (peixe -boi).

Fernandes (1975) em trabalho de tese, verificou a ação da salinidade sobre fixaçã das larvas e o crescimento da ostra de mangue *Crassostrea rhizophorae*. Fernand (1981) registrou para o estuário do rio São Lourenço uma produção média de 3 ton.ano^{-1} de caranguejo-uçá, 19 ton.ano^{-1} de guaiamum e 520 ton.ano^{-1} de marisc pedra, oriundos de pescarias artesanais. Alguns estudos realizados no referid ecossistema pela UFRPE (1987) indicam a importância do sistema estuarino, quanto produção dos moluscos e crustáceos de valor econômico. Lins e Braga (199 avaliaram, nesse mesmo estuário, o quanto representa a captura e a comercialização d caranguejo-uçá, bem como os impactos provocados por esta atividade extrativist apesar da consciência de conservação dos caranguejos da área.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas mensais compreenderam um ciclo anual completo (12 meses), com iníc em março/92 e término em fevereiro/93. Essas coletas cobriram as duas estaçõ climáticas, a chuvosa (março a agosto) e a seca (setembro a fevereiro).

Foram feitas amostragens superficiais da água na baixa-mar e preamar diurnas, e 4 estações fixas além de coletas em uma estação fixa, durante um ciclo de 12 horas (2 e 2 horas) nos períodos seco (03/02//93). e chuvoso (27/07/92) para verificar a variaçã diurna com os movimentos das maré (Figura 1).

Coletas simultâneas de amostras d'água foram feitas para se obter informaçõ hidrológicas.

Dados Climatológicos

Os dados do clima nos últimos 14 (quatorze) anos (1980 a 1993) foram obtid na estação agrometeorológica de Itapirema (07° 34' S; 35° 00'W e 14m de altitude aquela situada mais próxima à área estudada. Os parâmetros meteorológic considerados foram a temperatura média do ar (°C), a precipitação pluviométrica (mm) a evaporação (mm), e a velocidade média dos ventos (m.s^{-1}).

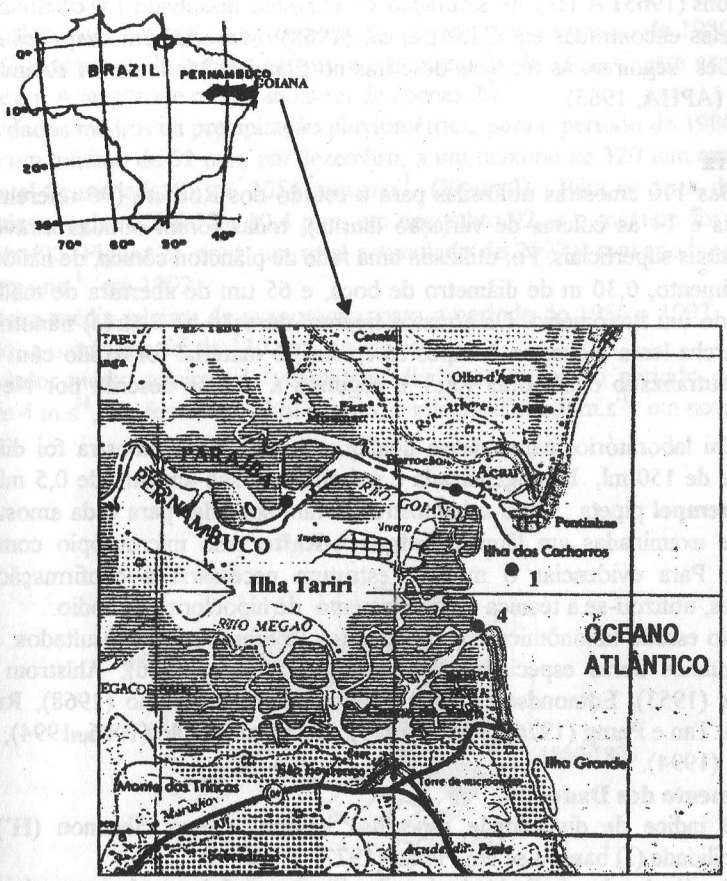


Figura 1 – Localização da área estudada e estações de coleta.

Dados Hidrológicos

Os parâmetros físico-químicos da água foram coletados e analisados pelas equipes dos laboratórios de Física e Química do Departamento de Oceanografia da UFPE.

Marés (m): obtidas na Tábuas das Marés publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação, Marinha do Brasil, para o Porto do Recife. **Profundidade local (m)**: ecobatímetro. **Transparência da água (m)**: disco de Secchi. **Temperatura da água superficial (°C)**: obtida pela leitura direta do termômetro de reversão acoplado à garrafa

tipo Nansen. **Salinidade (‰)** : determinada pelo método **Mohr-Knudsen**, descrito po Strickland e Parsons (1965). **Potencial hidrogeniônico (pH)**: potenciômetro de marc Metronal pHmetro E120. **Oxigênio dissolvido (ml.l^{-1}) e taxa de saturação d oxigênio dissolvido (%)**: determinado pelo método de Winkler, descrito por Stricklan e Parsons (1965). A taxa de saturação de oxigênio dissolvido foi calculada consultand as tabelas encontradas em Gilbert *et al.* (1968). **Material em suspensão (mg.l.$^{-1}$)** : a medições seguiram as técnicas descritas no Standart Methods for Examination Waste Water (APHA, 1965).

Rotifera

Das 110 amostras utilizadas para o estudo dos Rotífera (96 referem-se as coleta mensais e 14 às coletas de variação diurna), todas foram obtidas através de arrasto horizontais superficiais. Foi utilizada uma rede de plâncton cônica, de náilon, com 1 m d comprimento, 0,30 m de diâmetro de boca, e 65 µm de abertura de malha. À rede fo acoplado um fluxômetro. Os arrastos tiveram duração de 3 (três) minutos, com lanch em marcha lenta e constante. Após as coletas, o material foi fixado com formaldeído 4%, neutralizado com bórax (5g.l^{-1}), segundo a técnica descrita por Newell e Newel (1963).

Em laboratório, para análise qualiquantitativa, cada amostra foi diluída para un volume de 150 ml, homogeneizada e retirada uma sub-amostra de 0,5 ml auxiliada po uma **Stempel** pipeta . Duas subamostras, foram contadas para cada amostra totalizand 1 ml e examinadas em lâmina **Sedgwick-Rafter** sob microscópio composto **Bauc Lomb**. Para evidenciar o mástax, estrutura necessária à confirmação de alguma espécies, utilizou-se a técnica de gotejamento de hipoclorito de sódio.

No estudo taxonômico e ecológico dos Rotífera foram consultados, dentre outra as seguintes obras especializadas: Harring e Myers (1926), Ahlstrom (1938,1940) Pennak (1953), Edmondson (1959), Donner (1966), Mizuno (1968), Ruttner-Kolisc (1974), Tan e Perng (1976), Koste (1978), Neumann-Leitão (1986, 1994), Souza (1986 e Silva (1994).

Tratamento dos Dados

O índice de diversidade específica baseou-se em Shannon (H') (1948) e equitabilidade (J) baseou-se em Pielou (1977).

O cálculo de similaridade baseou-se no coeficiente de correlação momento produto de Pearson. A matriz inicial dos dados foi a da densidade (org. m^{-3}) mais o principais parâmetros abióticos. Os taxa com freqüência de ocorrência menor que 5% não foram considerados nesta análise, uma vez que provocariam resultado sem sentid ecológico. A matriz foi submetida a uma padronização por fileira para reduzir os efeito das diferentes escalas e depois aplicou-se a transformação linearizante log (x + 1). A classificação utilizada foi a aglomerativa hierárquica do "peso proporcional" (Weighte Pair Group Method Avarage Arithmetics- WPGMA). Foi feita uma análise da matri cofenética para medir a validade do agrupamento, cujo valor > 0,7 é significativo (Rohl e Fisher, 1968). Todos estes cálculos foram feitos utilizando o programa computacion

NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analisys System) da **Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.**

RESULTADOS

Dados climatológico

O valor médio mínimo da temperatura do ar, para o período de 1980 a 1993, foi de 23,6^{0}C, nos meses de julho e agosto, e o máximo foi de 25,6^{0}C para os meses de janeiro a março. A amplitude média anual foi de apenas 2^{0}C .

Os dados médios da precipitação pluviométrica, para o período de 1980 a 1993, variaram de um mínimo de 52 mm, em dezembro, a um máximo de 320 mm em julho. A média do total acumulado foi de 2054 mm.ano^{-1} (Figura2). Para os anos de 1992 e 1993, o mínimo registrado foi de 10,4 mm, em dezembro/92, e o máximo foi de 359,5 mm, em junho/92 (Figura 2), com um total acumulado de 2097,9 mm.ano^{-1} em 1992 e de 921,7 mm.ano^{-1} em 1993.

A taxa média mínima de evaporação, para o período de 1980 a 1993, foi de 95 mm em julho, e o máximo foi de 130 mm em janeiro.

O valor médio mínimo da velocidade dos ventos, para o período de 1980 a 1993, foi de 4 m.s^{-1}, em fevereiro, abril e maio; o máximo foi 5,9 m.s^{-1} em novembro.

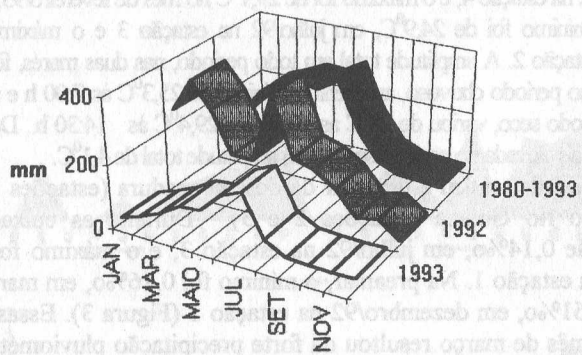


Figura 2 - Precipitação pluviométrica média na estação agrometeorológica de Itapirema - Pernambuco.

Dados hidrológicos

A variação anual das marés apresentou valor mínimo zero na baixa-mar diurna de agosto/92, e baixa-mares diurna e noturna de setembro/92. O máximo foi de 2,3 m na preamar noturna de setembro/92. A média das baixa-mares foi de 0,3 m e das preamares, 1,9 m. Quanto à variação diurna, no período chuvoso o mínimo foi de 0,2 m

às 07:58 h e o máximo de 2,0 m às 14:08 h e 01:34 h. No período seco, o mínimo fo de 0,2 m às 23:43 h e o máximo 2,1 m às 17:28 h .

A profundidade local em relação às marés durante o período anual, decresce da estação 1 para a 4. A amplitude máxima foi de 5,1 m. Na preamar, a profundidad variou de 2,8 m, em março/92, na estação 4 a 6,5 m em julho/92, outubro/92 fevereiro/93, na estação 1. Na baixa-mar, variou de 1,4 m, em dezembro/92, na estaçã 4 a 5,4 m em dezembro/92, na estação 1. No tocante à variação diurna, no period chuvoso, apresentou um mínimo de 3,2 m às 19:00 h, e um máximo de 5,65 m às 13:0 h, apresentando uma profundidade média de 4,19 m. No período seco, o mínimo foi d 4 m às 06:30 h, 08:30 h e 18:30 h, e o máximo foi de 5,6 m às 14:30 h, sendo profundidade média 4,64 m. A amplitude de variação foi maior no período chuvoso.

Quanto a transparência da água, na variação anual, a preamar apresento valores mais elevados que a baixa-mar e houve nítida tendência de decrescer da estações 1 e 4 (mais à jusante) para as estações 2 e 3 (mais à montante). Na baixa-mar mínimo foi de 0,07 m, no mês de março/92 na estação 3 e o máximo foi de 1,8 m, em novembro/92 na estação 4. Na preamar, o mínimo foi de 0,1 m, em março/92 na estaçã 3, e o máximo foi de 1,8 m, em fevereiro/93 na estação 2. No tocante à variação diurna a transparência da água, no período chuvoso, apresentou um mínimo de 0 às 18:00 h um máximo de 1,1 m às 11:00 h. No período seco, o mínimo foi também de 0 às 18:30 h e o máximo foi 2,7 m às 14:30 e 16:30 h.

A temperatura manteve-se mais ou menos estável nas 4 estações. Com relação a variaçã sazonal, apresentou valores mais baixos nos meses de maio a agosto. Na baixa-mar o mínimo foi d 23^{0}C, em julho/92 na estação 4, e o máximo foi de 29,1^{0}C no mês de fevereiro/93, nas estações 2, 3 e Na preamar, o mínimo foi de 24,9^{0}C, em julho/92 na estação 3 e o máximo foi de 29,8^{0}C, em fevereiro/93 na estação 2. A amplitude total em todo período, nas duas marés, foi de 6,8^{0}C. Quanto variação diurna, no período chuvoso, apresentou mínimo de 25,3^{0}C às 7:00 h e máximo de 26,5^{0}C 13:00 h. No período seco, variou de 28^{0}C às 10:30 h a 29,4^{0}C às 14:30 h.. De uma forma geral, temperatura foi mais elevada no período seco, com amplitude total de 4,1^{0}C.

A salinidade tendeu a diminuir da desembocadura (estações 1 e 4) para a part mais interna do rio Goiana (estações 2 e 3). Durante as baixa-mares, o mínim registrado foi de 0,14‰, em julho/92 na estação 3, e o máximo foi de 28,72‰, em fevereiro/93, na estação 1. Na preamar, o mínimo foi 0,16‰, em março, na estação 3, máximo de 36,61‰, em dezembro/92 na estação 1 (Figura 3). Essas baixas salinidade registradas no mês de março resultou da forte precipitação pluviométrica ocorrida nest mês (273,6 mm). Por outro lado, dezembro apresentou a menor taxa pluviométrica (10, mm), mês onde se registrou a maior salinidade. A amplitude de todo período foi d 36,47‰.Na variação diurna, a salinidade apresentou durante o período chuvoso, u mínimo de 8,67‰ às 9:00 h, e um máximo de 29,81‰ às 15:00 h; no período seco, mínimo foi 20,59‰ às 8:30 h, e o máximo foi 31,55‰ às 12:30 h (Figura 4). amplitude para os dois períodos foi de 22,88‰.

O pH da água durante o ciclo anual variou de neutro a alcalino, tendendo ma a alcalino, principalmente nas preamares. Na baixa-mar, variou de 7,07, em maio/92 estação 4 a 8,97, em julho/92 na estação 3. Na preamar, variou de 7,57, em abril/92 n

estação 2 a 8,38, em março/92 na estação 3. A amplitude anual foi de 1,9. Com relação a variação diurna, o pH apresentou-se alcalino, com valores mais altos no período chuvoso, onde o mínimo foi de 8,01 às 9:00 h, e o máximo de 8,5 às 7:00 h. No período seco, o mínimo foi de 7,8 às 10:30 h, e o máximo de 8,5 às 8:30 h.

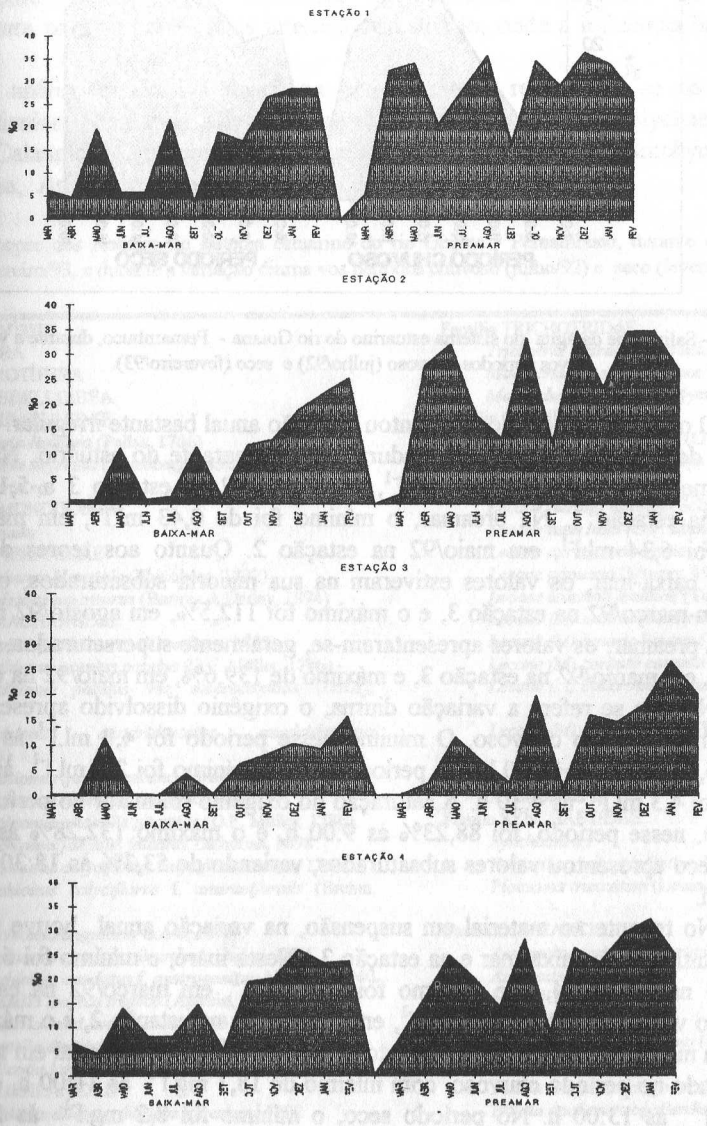


Figura 3 - Salinidade da água no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, durante o período de março/92 a fevereiro/93.

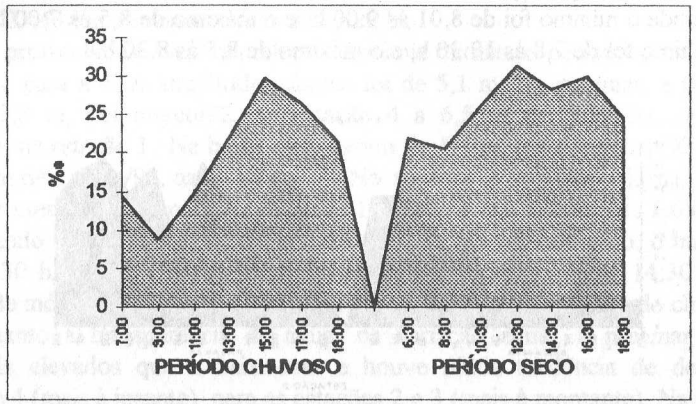


Figura 4 - Salinidade da água no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, durante a variação diurna vos períodos chuvoso (julho/92) e seco (fevereiro/93).

O oxigênio dissolvido apresentou variação anual bastante irregular. Houve certa tendência de decrescer da desembocadura para a montante do estuário. Na baixa-mar, este parâmetro variou de 0,33 $ml.l^{-1}$, em março/92 na estação 3 a 5,15 $ml.l^{-1}$, em maio/92 na estação 1. Na preamar, o mínimo foi de 0,43 $ml.l^{-1}$, em março/92, e o máximo foi 6,34 $ml.l^{-1}$, em maio/92 na estação 2. Quanto aos teores de saturação, durante a baixa-mar, os valores estiveram na sua maioria subsaturados, o mínimo foi 5,75%, em março/92 na estação 3, e o máximo foi 112,5%, em agosto/92 na estação 1. Durante a preamar, os valores apresentaram-se, geralmente supersaturados, com mínimo de 7,48%, em março/92 na estação 3, e máximo de 139,6%, em maio/92 na estação 2.

No que se refere a variação diurna, o oxigênio dissolvido apresentou valores mais altos no período chuvoso. O mínimo nesse período foi 4,8 $ml.l^{-1}$ às 9:00 h, e o máximo 6,68 $ml.l^{-1}$ às 18:00 h. No período seco, o mínimo foi 2,9 $ml.l^{-1}$ às 8:30 h, e o máximo foi 4,3 $ml.l^{-1}$ às 4:30 h. A saturação do oxigênio foi maior no período chuvoso. O mínimo, nesse período, foi 88,23% às 9:00 h, e o máximo 132,28% às 18:00 h. O período seco apresentou valores subsaturados, variando de 53,3% às 18:30 h a 94,09% às 14:30 h.

No tocante ao material em suspensão, na variação anual houve tendência de maior quantidade na baixa-mar e na estação 3. Nesta maré, o mínimo foi 6,1 $mg.l^{-1}$, em janeiro/93 na estação 4, e o máximo foi 358 $mg.l^{-1}$, em março/92 na estação 3. Na preamar, o valor mínimo foi 8,1 $mg.l^{-1}$, em janeiro/93 na estação 2, e o máximo foi 336 $mg.l^{-1}$, em março/92 na estação 3. Quanto à variação diurna, o material em suspensão foi mais elevado no período chuvoso, com mínimo de 18,1 $mg.l^{-1}$ às 11:00 h, e máximo de 28,8 $mg.l^{-1}$ às 13:00 h. No período seco, o mínimo foi 8,2 $mg.l^{-1}$ às 14:30 h, e o máximo 16,2 $mg.l^{-1}$ às 10:30 h.

Estrutura da comunidade dos Rotífera

Sinopse dos taxa

Foram identificadas 2 superordens, 12 famílias, 18 gêneros, 20 espécies, 24 subespécies, 1 variedade e 3 formas. A superordem Bdelloidea esteve composta por uma única família, enquanto a superordem Monogononta, por 11 famílias. Dentre estas últimas, destacaram-se qualitativamente Brachionidae e Lecanidae, com 17 e 10 taxa respectivamente. Houve nítida tendência de aumentar o número de taxa da desembocadura para as partes mais internas do estuário, onde a influência liminética é maior.

Na análise qualitativa da fauna acompanhante registraram-se os seguintes táxons: Tintinnina, Nematoda, Bivalvia (larva), Gastropoda (larva), Polychaeta (larva), Copepoda: Calanoida, Cyclopoida e Harpacticoida, Cirripedia (larva), Brachyura (larva), Chaetognatha, Appendicularia e Pisces (ovo e larva).

Tabela 1 – Sinopse dos Rotifera no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, durante o período de março/92 a fevereiro/93, e durante a variação diurna vos períodos chuvoso (julho/92) e seco (fevereiro/93).

Filo ASCHELMINTHES
Classe ROTÍFERA
Subclasse EUROTÍFERA
Superordem BDELLOIDEA
Família PHILODINIDAE
Rotaria Rotifera (Pallas, 1766)
Rotaria neptunia (Ehrenberg, 1832)
Rotaria sp
Superordem MONOGONTA
Ordem Ploimida
Família EPIPHANIDAE
Epiphanes clavatula (Ehrenberg, 1832)
Epiphanes macrourus (Barrois & Daday, 1894)
Família BRACHIONIDAE
Platyias quadricornis (Ehrenberg, 1832)
Brachionus patulus patulus (O.F. Müller, 1786)
Brachionus patulus var. *macracanthus* (Daday, 1905)
Brachionus quadridentatus quadridentatus (Hermanns, 1783)
Brachionus quadridentatus mirabilis (Daday, 1897)
Brachionus bidentata Anderson, 1889
Brachionus plicatilis plicatilis (O.F. Müller, 1786)
Brachionus falcatus falcatus Zacharias, 1898
Brachionus calyciflorus calyciflorus Pallas, 1766
Brachionus calyciflorus f. *anuraeiformis* (Brehm, 1909)
Brachionus angularis Gosse, 1851
Brachionus caudatus Barrois & Daday, 1894
Brachionus caudatus f. *austrogenitus* Ahlstron, 1940
Keratella tropica tropica (Apstein, 1907)
Keratella lenzi lenzi (Haver, 1953)
Keratella americana Carlin, 1943
Kellicotia longispina longispina (Kellicott, 1879)
Família EUCHLANIDAE
Euchlanis dilatata dilatata Ehrenberg 1832
Euchlanis sp
Família TRICHOTRIDAE
Trichotria tretractis tretractis (Ehrenberg, 1830)
Macrochaetus sericus (Thor PE, 1893)
Macrochaetus longipes Myers, 1934
Família COLURELLIDAE
Lepadella patella patella (O.F. Müller, 1786)
Lepadella patella f. *oblonga* (Ehrenberg, 1834)
Família LECANIDAE
Lecane ludwigi ludwigi (Eckstein, 1893)
Lecane luna luna (O.F. Müller, 1776)
Lecane curvicornis curvicornis (Murray, 1913)
Lecane papuana (Murray, 1913)
Lecane leontina leontina (Turner, 1892)
Lecane (M) stenroosi stenroosi (Meissner, 1908)
Lecane (M) lunaris lunaris (Ehrenberg, 1832)
Lecane (M) cornuta cornuta (O.F. Müller, 1786)
Lecane (M) bulla bulla (Gosse, 1886)
Lecane (M) quadridentata (Ehrenberg, 1832)
Família GASTROPODIDAE
Ascomorpha sp
Famíla SYNCHAETIDAE
Synchaeta sp
Polyarthra vulgaris Carlin, 1943
Ploesoma truncatum (Levander, 1894)
Família ASPLANCHINIDAE
Asplanchna priodonta priodonta Gosse, 1850
Asplanchna sp
Ordem GNESIOTROCHA
Família TESTUDINELLIDAE
Testudinella patina patina (Hermann, 1783)
Família FILINIDAE
Filinia longiseta longiseta (Ehrenberg, 1834)
Filinia opoliensis opoliensis (Zacharias, 1898)

Abundância relativa

A abundância relativa das famílias mais significativas, na área, pode ser observada na figura 5, que se refere às amostras mensais na baixa-mar, na preamar e na figura 6 referente às amostras da variação diurna nos períodos chuvoso e seco.

Philodinidae

Essa família esteve representada por *Rotaria rotatoria*, *Rotaria neptunia* e *Rotaria* sp. Ocorreu nas 4 estações, principalmente nos meses de maior intensidade pluviométrica. Apresentou mais de 50% de abundância relativa na baixa-mar de julho/92, agosto/92 e setembro/92 (estação 1), março/92, abril/92 e agosto/92 (estação 2), março/92 (estação 3), e agosto/92 (estação 4); e nas amostras da preamar dos meses de março/92 e agosto/92 (estações 1 e 3) e agosto/92 (estações 2 e 4).

Quanto à variação diurna, foi registrada apenas *Rotaria* sp no período chuvoso às 9:00 h (0,13%) e às 18:00 h (50%).

Epiphanidae

Ocorreram as espécies *Epiphanes clavatula e Epiphanes macrourus*. A primeira foi registrada apenas, nas amostras da variação diurna às 7:00 h, 9:00 h e 11:00 h do período chuvoso, com 100%, 99,72% e 100%, respectivamente. *Epiphanes macrourus* foi registrado na estação 3, baixa-mar do mês de abril/92, onde foi dominante, com 75% de abundância relativa.

Brachionidae

Dessa família foram identificados 17 táxons, desses 1 pertence ao gênero *Platyias*, 12 a *Brachionus*, 3 a *Keratella* e 1 a *Kellicotia*. Essa família predominou nos meses de verão, principalmente na estação 3. Apresentou mais de 80% de abundância relativa nas baixa-mares de outubro/92 (estação 1), outubro/92 e dezembro/92 (estação 2), outubro/92, novembro/92, dezembro/92 e janeiro/93 (estação 3), e abril/92, dezembro/92 e fevereiro/93 (estação 4); e nas preamares de outubro/92 e novembro/92 (estação 3) e março/92 (estação 4).

Nessa família destacou-se *Brachionus plicatilis plicatilis*, inclusive sendo a única registrada na variação diuna do período seco. *Kellicotia longispina longispina* é citada pela primeira vez para o Brasil.

Euchlanidae

Esteve representada por *Euchlanis dilatata dilatata* e *Euchlanis* sp. A primeira ocorreu apenas, na estação 3 na baixa-mar de agosto/92 com 1,4% de abundância relativa. *Euchlanis* sp foi registrada na estação 1, baixa-mar de abril/92 (17,39%) e na estação 3, baixa-mar de março/92 (0,25%).

Trichotridae

Dessa família foram registradas 3 espécies. *Trichotria tetractis tetractis*, ocorreu na estação 2, baixa-mar de julho/92 (1,33%); *Macrochaetus sericus*, na estação 3, baixa-mar de março/92 (0,25%); e *Macrochaetus longipes*, na estação 3, baixa-mar de junho/92 (6,24%).

Colurellidae

Foram identificadas para essa família *Lepadella patella patella* e *Lepadella patella* f. *oblonga*. A primeira ocorreu nas estações 1 e 2, nas baixa-mares do mês de abril/92, com 17,39% e 1,57%, respectivamente. *Lepadella patella* f. *oblonga* foi registrada, apenas, na estação 2, baixa-mar de maio/92, com 33,33% de abundância relativa.

Lecanidae

Foram registrados 10 taxa, todos pertencentes ao gênero *Lecane*. Essa família ocorreu em todas estações de coleta, principalmente nas baixa-mares, predominando nos meses chuvosos. Ocorreu nas baixa-mares com mais de 60% de abundância relativa nos meses de junho/92 e fevereiro/93 (estação 1), maio/92 e junho/92 (estação 2) e maio/92 (estação 4). Na preamar, ocorreu apenas na estação 2, em março/92 (45%), abril/92 (42%), maio/92 e dezembro/92 (100%). Com relação a variação diurna essa família esteve representada no período chuvoso por *Lecane papuana* às 18:00 h, com 50% e por *Lecane leontina* às 9:00 h, com 0,13%.

Gastropodidae

Dessa família ocorreu *Ascomorpha* sp na estação 2, nas baixa-mares dos meses de março e agosto/92, com menos de 10% de abundância relativa, e na estação 3, baixa-mar de abril/92, com 0,44%.

Synchaetidae

Foram registradas 3 espécies: *Synchaeta* sp, *Polyarthra vulgaris e Ploesoma truncatum*. A primeira e a última ocorreram apenas na estação 2, sendo que *Synchaeta* sp ocorreu no mês de julho/92, baixa-mar com 2,66% e *Ploesoma truncatum*, no mês de maio/92, baixa-mar com 100% de abundância relativa. *Polyarthra vulgaris* foi registrada na estação 2, baixa-mares (27,27%) de julho/92 e (2,66%) novembro/92; na estação 3 baixa-mar e preamar de julho/92 (16,03% e 10,71%, respectivamente) e baixa-mar de agosto/92 (4,67%); e estação 4, na preamar de junho/92 (100%).

Asplanchinidae

Ocorreram *Asplanchna priodonta priodonta* e *Asplanchna* sp. A primeira foi registrada na estação 2, preamar de março/92 (1,53%), na preamar e baixa-mar de abril/92 (3,14% e 100%, respectivamente) e na estação 3 preamar de julho/92 (7,14%). *Asplanchna* sp foi registrada na estação 2, preamar de março/92 (1,53%) e na estação 3, baixa-mar de março/92 (0,25%).

Testudinellidae

Foi registrada apenas, *Testudinella patina patina* na estação 1, baixa-mar de maio/92 (50%), na estação 2, preamar e baixa-mar de março/92 (1,06% e 3,07%, respectivamente) e na baixa-mar de abril/92 (3,14%); e na estação 3 baixa-mar e preamar de março/92 e abril/92 (0,51%, 0,67%, 0,44% e 7,14%, respectivamente, e preamar de julho/92 (3,57%).

Filinidae

Esteve representada por *Filinia longiseta longiseta e Filinia opoliensis opoliensis*. A primeira ocorreu nas 4 estações, sendo que na estação 1 foi registrada nas baixa-mares de março/92 (33,33%) e abril/92 (13,04%); na estação 2, nas baixa-mares de março/92 (2,12%0, abril/92 (4,72%), julho/92 (20%) e setembro/92 (11,76%) e preamar de março/92 (1,53%); na estação 3 baixa-mar e preamar de março/92, abril/92

e julho/92 (4,08%, 2,04%, 2,65%, 14,28%, 29,77 e 7,14% respectivamente) e na baixa-mar de setembro/92 (27,02%). *Filinia opoliensis opoliensis* ocorreu, apenas, na estação 3, baixa-mar de julho/92, com 0,76% de abundância relativa.

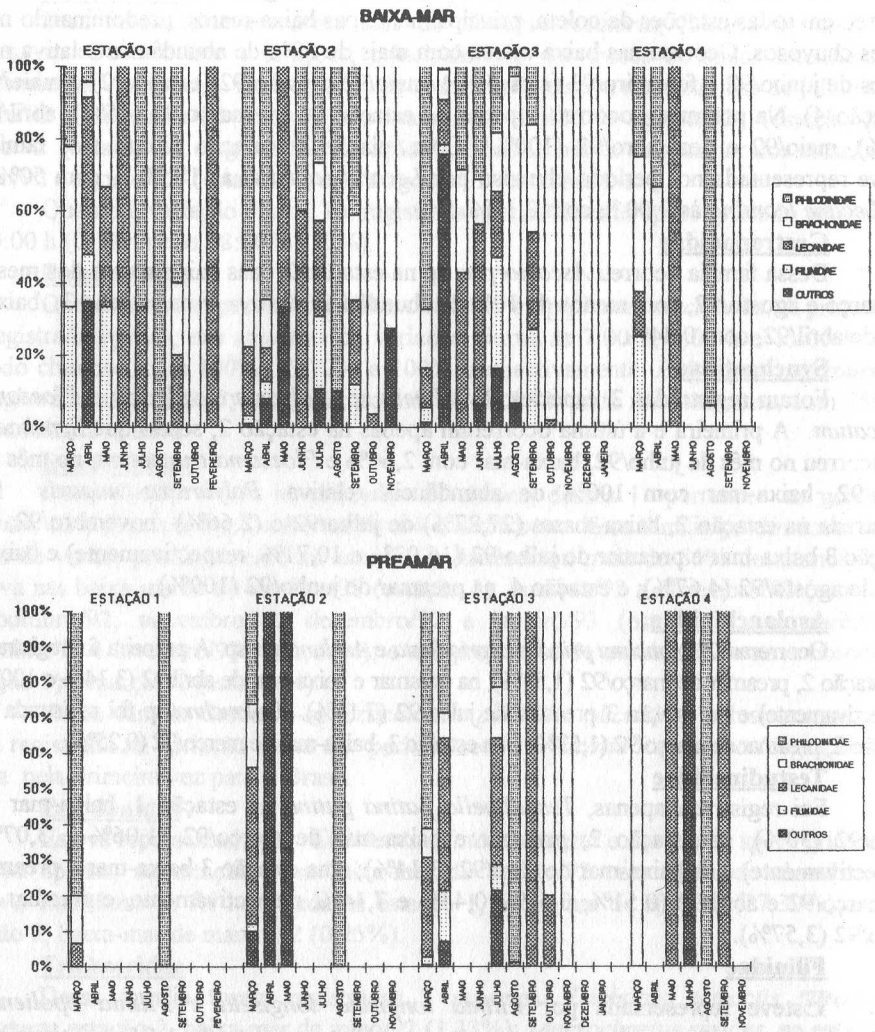


Figura 5 - Abundância relativa das principais famílias dos Rotífera no sistema estuarino do rio Goiana, Pernambuco, no período de março/92 afeereiro/93.

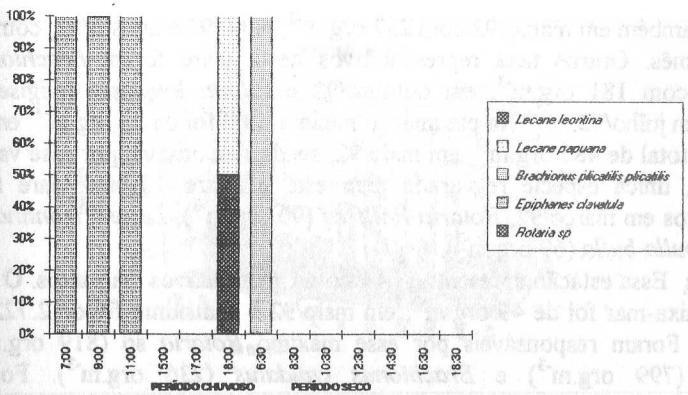


Figura 6 - Abundância relativa das principais famílias dos Rotífera no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, nos períodos chuvoso (julho/92) e seco (fevereiro/93).

Freqüência de Ocorreência

Quanto à freqüência de ocorrência, os Rotífera ocorreram em 55,20% das amostras coletadas, sendo 11,45% na estações 1 e 4, 13,55% na estação 2 e 18,75% na estação 3. Quanto a variação diurna, das 14 amostras coletadas nos períodos chuvoso e seco, foram encontrados Rotífera em 35,71% das amostras. No tocante ao ciclo anual, *Rotaria* sp foi a espécie que apresentou maior freqüência de ocorrência, com 28%. A essa espécie seguiu-se *Lecane bulla bulla* (24%), *Lecane leontina leontina* (18%), *Brachionus plicatilis plicatilis* (17%), *Filinia longiseta longiseta* (16%), *Rotaria rotatoria* (13%), *Lecane papuana* (12%) e *Brachionus patulus patulus* (11%). Os demais taxa tiveram menos de 10% de freqüência de ocorrência. Quanto à variação diurna, *Epiphanes clavatula* foi a espécie que apresentou maior freqüência de ocorrência com 21%, seguida por *Rotaria rotatoria* com 14%. Os demais táxons apresentaram 7% de freqüência de ocorrência.

Variação Quantitativa

As tabelas 1 a 4 apresentam as variações quantitativas dos Rotífera na área estudada.

Estação 1: Na baixa-mar, os Rotífera apresentaram uma variação quantitativa mínima total de 7 org.m^{-3}, nos meses de julho/92, outubro/92 e fevereiro/93 e uma máxima total de 161 org.m^{-3} no mês de abril/92, sendo *Lecane curvicornis curvicornis* o táxon com maior quantidade (42 org.m^{-3}). Nessa maré foi ainda significativa *Rotaria* sp com 76 org.m^{-3} na baixa-mar de agosto/92. Na preamar, os Rotífera foram registrados apenas em março/92 com um total de 105 org. m^{-3}, desses 56 org. m^{-3} pertencendo a *Rotaria* sp, e em agosto/92, com 21 org. m^{-3}.

Estação 2: O mínimo registrado para a baixa-mar foi de 21 org.m^{-3} em maio/92 e o máximo foi de 884 org.m^{-3}, no mês de abril/92, sendo responsáveis por este alto valor *Rotaria rotatoria* com 306 org.m^{-3} e *Rotaria* sp, com 264 org.m^{-3}. *Rotaria* sp se

destacou também em março/92 com 237 org.m^{-3}, julho/92 e agosto/92, com 125 org. m em cada mês. Outros taxa representativos nesta maré foram *Brachionus plicatil plicatilis*, com 181 org.m^{-3}, em outubro/92 e *Filinia longiseta longiseta*, com 10 org.m^{-3} em julho/92. Na preamar o mínimo total foi de 21 org.m^{-3} em agosto/92 o máximo total de 486 org.m^{-3} em maio/92, sendo responsável por esse valor *Ploesom truncatum*, única espécie registrada para esta amostra. Nesta maré foram, aind significativos em março/92, *Rotaria Rotífera* (90 org.m^{-3}), *Lecane leontina* (76 org.m^{-3} e *Lecane bulla bulla* (69 org.m^{-3}).

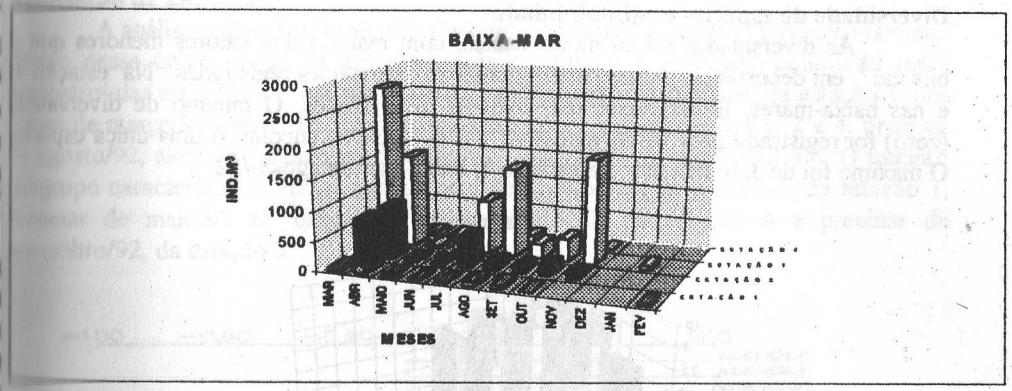
Estação 3: Essa estação apresentou os valores quantitativos mais altos. O valor mínim total na baixa-mar foi de 49 org.m^{-3}, em maio/92 e o máximo foi de 2.722 org.m^{-3}, e março/92. Foram responsáveis por esse máximo *Rotaria* sp (819 org.m^{-3}), *Rotar rotatoria* (799 org.m^{-3}) e *Brachionus caudatus* (236 org.m^{-3}). Foram també representativos na baixa-mar, *Epiphanes macrourus* em abril/92 (1.174 org.m^{-3}), *Filin longiseta longiseta*, em julho/92 (271 org.m^{-3}) e *Brachionus plicatilis plicatilis* e agosto/92, novembro/2 e dezembro/92, com 1.340 org.m^{-3}, 1.750 org.m^{-3} e 92 org.m^{-3}, respectivamente. Na preamar, o mínimo registrado foi de 7 org.m^{-3}, e setembro/92 e o máximo foi 1.022 org.m^{-3}, em março/92, sendo dominantes *Rotaria* (424 org.m^{-3}), *Epiphanes macrourus* (125 org.m^{-3}) e *Lecane leontina* (118 org.m^{-3} Nesta maré, destacou-se, ainda, *Rotaria* sp, em agosto/92, com 528 org.m^{-3}.

Estação 4: Nessa estação, os Rotífera foram pouco representativos, variando na baix mar de 7 org.m^{-3}, em maio/92 e novembro/92 a 118 org.m^{-3}, em agosto/92. Des máximo, *Rotaria* sp foi responsável por 111 org.m^{-3}. Na preamar o mínimo foi, també 7 org.m^{-3}, nos meses de março/92 e junho/92; o máximo foi 97 org.m^{-3}, em agosto/9 estando presente nesta amostra, apenas *Rotaria* sp.

Variação Diurna

No período chuvoso, os Rotífera variaram de um mínimo de 14 org.m^{-3} 18:00 h a um máximo de 5.056 org.m^{-3} às 9:00 h. Esse máximo deveu-se a uma explos de *Epiphanes clavatula*, alcançando 5.042 org.m^{-3}

No período seco, os Rotífera só foram registrados às 6:30 h, com 7 org.m pertencentes a *Brachionus plicatilis plicatilis*.



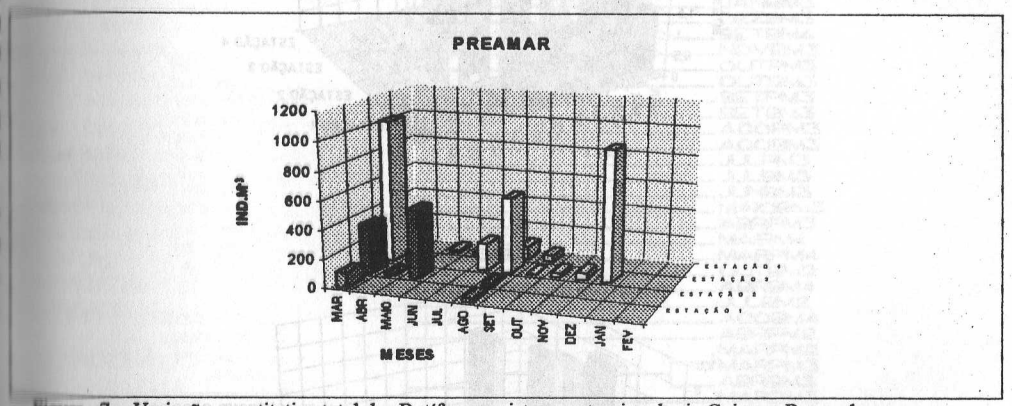


Figura 7 - Variação quantitativa total dos Rotífera no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, no período de março/1992 a fevereiro/1993.

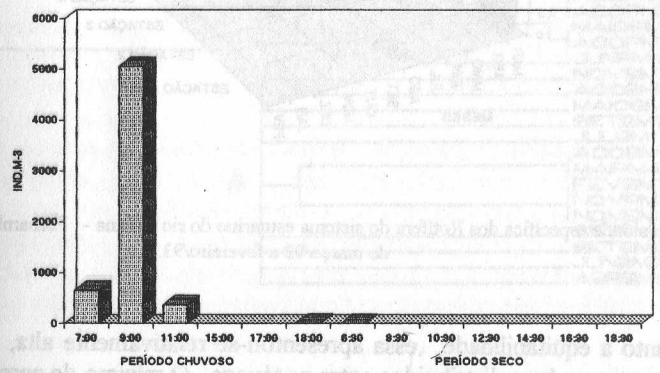


Figura 8 - Variação quantitativa total dos Rotífera no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, durante a variação diurna nos períodos chuvoso (julho/92) e seco (fevereiro/93).

Diversidade de espécies e eqüitabilidade

As diversidades foram muito baixas, com maioria dos valores menores que bits.ind^{-1}, em decorrência da pequena quantidade de espécies registradas. Na estação e nas baixa-mares, foram registradas maiores diversidades. O mínimo de diversida (zero) foi registrado para várias amostras, nas quais só se encontrou uma única espéci O máximo foi de 3,36 bits.ind^{-1} na estação 3, baixa-mar de agosto/92.

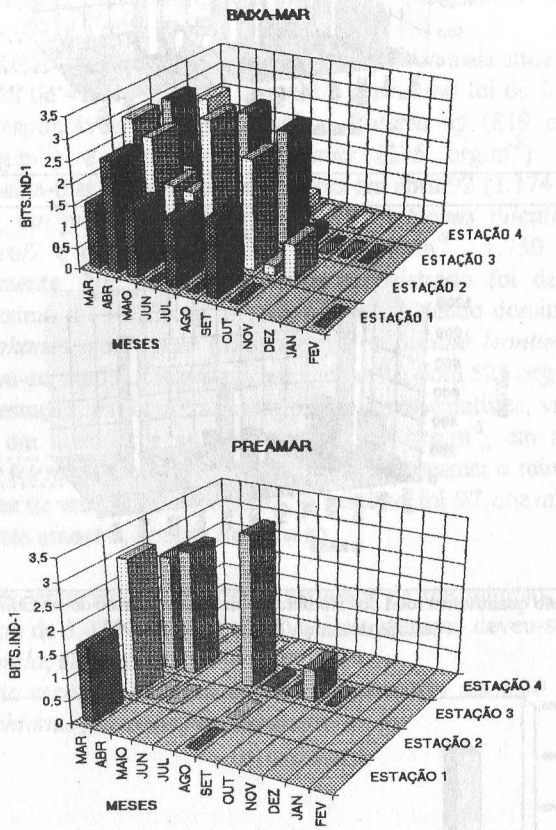


Figura - Diversidade específica dos Rotífera do sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, no perí de março/92 a fevereiro/93.

Quanto a eqüitabilidade, essa apresentou-se relativamente alta, indicando os indivíduos estavam bem distribuidos entre os táxons. O mínimo de zero foi registr para as amostras, onde ocorreu uma só espécie e o máximo foi de 1,0 na estação baixa-mares de maio/92 e julho/92, e na estação 2, baixa-mar de maio/92.

Associação de amostras

A análise cofenética foi significativa apresentando um r >0,7. Evidenciaram-se dentro desse único grupo de amostras, três subgrupos. O primeiro contituído pelas preamares das estações 2 e 3, no mês de março/92 e pelas baixa-mares da estação 3, nos meses de março/92 e abril/92. O segundo subgrupo, pelas estações 1, 2 e 4, preamar de agosto/92, além das preamares de maio/92 e junho/92 das estações 2 e 4. O terceiro subgrupo caracterizou-se pelas baixa-mares de agosto/92 e fevereiro/93, da estação 1, preamar de maio/92 e baixa-mar de novembro/92, da estação 4 e preamar de novembro/92, da estação 3.

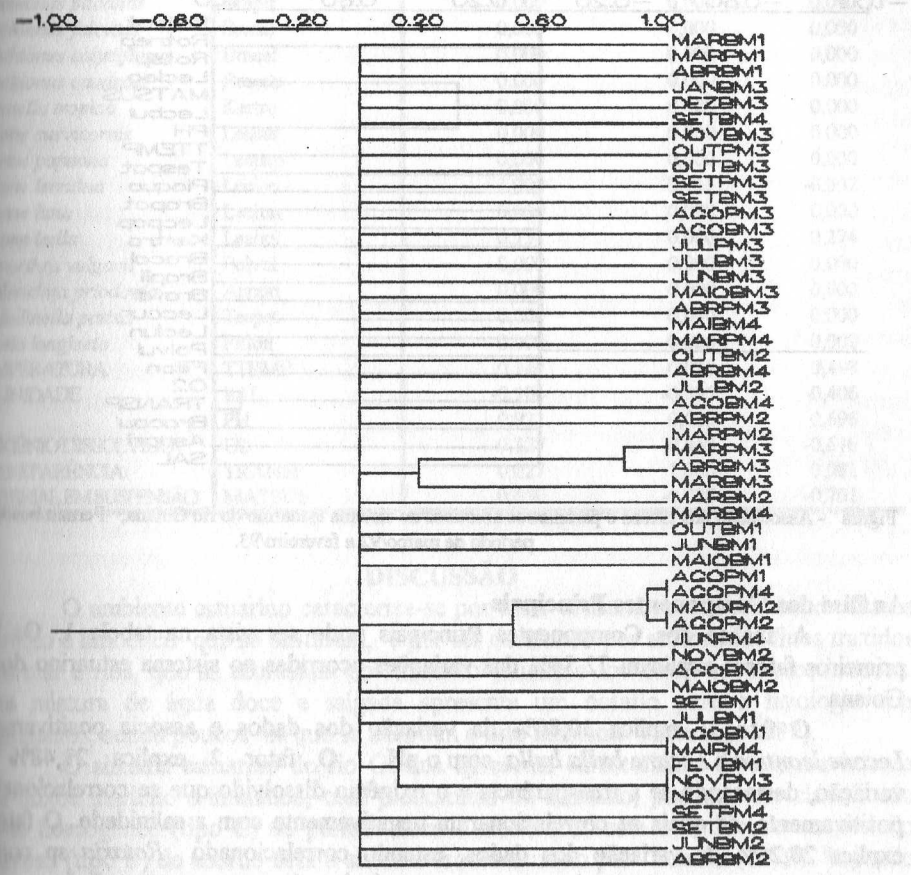


Figura - Associação das amostras no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, no período de março/92 a fevereiro/93.

Associação de táxons e parâmetros abióticos

A análise cofenética foi maior que 0,7, portanto significativa. Houve apenas um único agrupamento de táxons bem adaptados às condições extremas dos parâmetros abióticos e que não seguem um padrão regular de variação. Evidencidenciaram-se dois subgrupos nessa análise. O primeiro que agrupa *Rotaria* sp, *Lecane leontina* e *Lecane bulla bulla* ao material em suspensão e pH. O segundo, contituído apenas pelo oxigênio dissolvido e transparência.

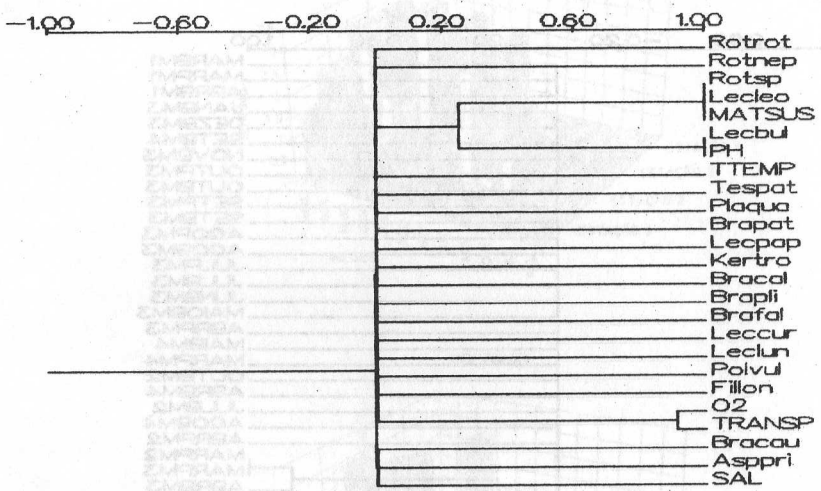


Figura - Associação dos táxons e parâmetros abióticos no sistema estuarino do rio Goiana, Pernambuco, no período de março/92 a fevereiro/93.

Análise dos Componentes Principais

A análise dos Componentes Principais pode ser vista na tabela 1. Os três primeiros fatores explicam 72,54% das variações ocorridas no sistema estuarino do rio Goiana.

O fator 1 explica 30,80% da variação dos dados e associa positivamente *Lecane leontina* e *Lecane bulla bulla* com o pH. O fator 2 explica 21,48% da variação, destacando-se a transparência e o oxigênio dissolvido que se correlacionaram positivamente, os quais se correlacionaram negativamente com a salinidade. O fator 3 explica 20,26% da variação dos dados, estando correlacionado *Rotaria* sp com material em suspensão e estes inversamente correlacionados a temperatura da água.

Tabela 1 - Análise dos Componentes Principais no sistema estuarino do rio Goiana - Pernambuco, no período de março/92 a fevereiro/93.

NOME	NOME ABREVIADO NO DENDROGRAMA E ACP	FATOR 1 (30,80%)	FATOR 2 (21,48%)	FATOR 3 (20,23%)
Rotaria Rotifera	Rotrot	0,000	0,000	0,000
Rotaria neptunia	Rotnep	0,000	0,000	0,000
Rotaria sp	Rotsp	0,650	-0,028	-0,701
Platyias quadricornis	Plaqua	0,000	0,000	0,000
Brachionus patulus	Brapat	0,000	0,000	0,000
Brachionus plicatilis	Brapli	0,000	0,000	0,000
Brachionus falcatus	Brafal	0,000	0,000	0,000
Brachionus calyciflorus	Bracal	0,000	0,000	0,000
Brachionus caudatus	Bracau	0,000	0,000	0,000
Keratella tropica	Kertro	0,000	0,000	0,000
Lecane curvicornis	Leccur	0,000	0,000	0,000
Lecane papuana	Lecpap	0,000	0,000	0,000
Lecane leontina	Lecleo	1,000	-0,016	-0,302
Lecane luna	Leclun	0,000	0,000	0,000
Lecane bulla	Lecbul	0,751	0,006	0,274
Polyarthra vulgaris	Polvul	0,000	0,000	0,000
Asplanchna priodonta	Asppri	0,000	0,000	0,000
Testudinella patina	Tespat	0,000	0,000	0,000
Filinia longiseta	Fillon	0,000	0,000	0,000
TEMPERATURA	TTEMP	0,144	0,022	0,498
SALINIDADE	SAL	-0,304	-0,895	-0,406
pH	PH	0,922	0,025	0,696
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	O2	-0,327	0,845	-0,616
TRANSPARÊNCIA	TRANSP	0,027	1,000	0,081
MATERIAL EM SUSPENSÃO	MATSUS	0,650	-0,028	-0,701

DISCUSSÃO

O ambiente estuarino caracteriza-se por estar constantemente recebendo fluxos marinho e limnético que se misturam, e por ser dominado por sedimentos finos trazidos pelo mar e rios, que se acumulam no substrato estuarino formando substratos lodosos. Esta mistura de água doce e salgada apresenta um desafio para a fisiologia dos organismos, sendo poucos os que se adaptam a este ambiente (Mclusky, 1989).

O sistema estuarino do rio Goiana apresenta característica de mistura intensa dos fluxos marinho e limnético, com predomínio do marinho, podendo ser classificado como homogêneo (tipo C) no período seco e moderadamente estratificado no período chuvoso (tipo B) de acordo com o sistema esquematizado por Tundisi (1970). Segundo a classificação das águas, apresentada no Simpósio de Veneza, em 1959, o estuário teve um regime predominantemente polialino.

Esta maior influência salina no sistema estuarino do rio Goiana se faz sentir até as partes mais internas, onde nas preamares do período seco chega a alcançar 25‰.

Segundo Rao (1977) a fauna estuarina compreende animais adaptados às amplas flutuações dos parâmetros ambientais e a constante interação fluxo marinho - fluxo limnético torna a osmorregulação o problema primário para os habitantes deste ecossistema. Em estuários tropicais onde as variações de temperatura são mínimas a distribuição e abundância do zooplâncton está intimamente associada a salinidade.

Assim, a salinidade afeta diretamente a distribuição e ocorrência do zooplâncton, em particular dos Rotífera, que no período estudado ocorreram em cerca de 55% das amostras, principalmente aquelas mais à montante do rio Goiana, nas baixa-mares e período chuvoso, quando os teores salinos foram menores. Este fato, foi nitidamente evidenciado pela Análise dos Componentes Principais, onde os Rotífera apresentaram correlação inversa com o gradiente longitudinal da salinidade.

Neumann-Leitão (1986) estudando os Rotífera da área estuarina de Suape registrou a ocorrência deste grupo, em 43% das amostras, quase todas provenientes de locais com baixa salinidade.

Segundo Ruttner-Kolisco (1974) águas estuarinas devem ser consideradas como biótopos extremos no que concerne aos Rotífera pois à medida que aumenta a salinidade, diminui o número de espécies. Entretanto, o estudo deste grupo em áreas estuarinas é de relevância pois desempenham papel importante na teia alimentar, constituindo apreciável parcela do ítem nutricional de outros organismos, como também são indicadores de regime trófico, acidez ou alcalinidade e saprossidade (Pourriot, 1976; Koste, 1978).

Rotífera foi utilizado na classificação de lagos na Estonia (Mäemets, 1983) e na Inglaterra (Pontin e Langley, 1993). O uso de Rotífera como indicadores da qualidade da água foi sugerido por Gannon e Stemberg (1978) e no monitoramento ambiental por Pejler (1981).

Dos 48 táxons a nível específico e infraespecífico registrados para o sistema estuarino do rio Goiana, 31 foram comuns às do complexo estuarino de Suape -PE (Neumann-Leitão,1986), 33 para o estuário do rio Ipojuca - PE (Neumann-Leitão, 1994) e 30 para o estuário do rio Capibaribe - PE (Silva, 1994).

Muitas das espécies registradas neste estudo foram também citadas para áreas estuarinas da Europa, Africa, Asia e Américas (Ridder, 1958, 1959, 1961, 1963; Green, 1995), mostrando tratar-se de espécies cosmopolitas que se adaptam rapidamente às condições ambientais estressantes.

Rotifera tem sido mencionada como importante componente da comunidade planctônica estuarina. Nos estuários do Báltico rivaliza com Ciliata em termos de biomassa (Eriksson et al, 1977) e em alguns locais excedem a biomassa total de protozoários (Kivi, 1986). A produção de Rotífera pode representar uma porção significante do zooplâncton (Dolan e Gallegos, 1992).

Na composição dos Rotífera do sistema estuarino do rio Goiana destacaram-se as famílias Brachionidae e Lecanidae, comumente dominantes em outros estuários da região (Neumann-Leitão, 1986; 1994; Diniz e Araújo, 1992; Silva, 1994).

Dentre os Brachionidae ocorreram os gêneros *Platyias*, *Brachionus*, *Keratella* e *Kellicotia*, apresentando *Brachionus* o maior número de espécies, subespécies, formas e variedade, fato comum a regiões tropicais (Pejler, 1977).

O sucesso de *Brachionus* deve-se à capacidade de alimentar-se de qualquer partícula, sendo considerado generalista no que concerne ao tipo de alimento, entretanto o ítem alimentar deve ter diâmetro menor que 20 µm (Pourriot, 1977; Rothaupt, 1990; Vanderpoeg, 1994). O desenvolvimento em massa de *Brachionus* está também associado às condições tróficas do ambiente, predominando em locais eutróficos a hipereutróficos; fato resultante da preferência alimentar por detrito e bactéria (Hlawa e Heerkloss, 1994).

No gênero *Brachionus*, destacou-se *Brachionus plicatilis plicatilis* táxon encontrado comumente em outros estuários do Estado, tendo sido citado como dominante para área de Itamaracá por Paranaguá e Koening (1977, 1980), Santana (1978a e b), Paranaguá e Neumann-Leitão (1980, 1981), Paranaguá *et al* (1982) e para a bacia do Pina por Sant'anna (1993). Esta espécie foi a única registrada na variação diurna do período seco no presente estudo, quando a salinidade estava mais alta.

Segundo Koste (1978) trata-se de uma espécie de ampla distribuição em áreas estuarinas, estando bem adaptada às variações salinas, porém predominando em salinidades em torno de 20‰. Omori e Ikeda (1984) destacam o papel desta espécie na aquicultura, sendo utilizada amplamente na alimentação de larvas de peixes e crustáceos marinhos cultivados intensamente.

O gênero *Kellicotia* esteve representado por *Kellicotia longispina longispina* e trata-se de primeira citação de ocorrência para o Brasil. Na America do Sul foi citada por Thomasson (1959, 1963) para a Argentina. É uma espécie pelágica de águas oligotróficas a eutróficas, doces a salobras, subtropicais e temperadas (Pourriot, 1957; Koste, 1978; Berzins e Pejler, 1989). Embora ocorra em águas marinhas e estuarinas (Thane-Fenchel, 1968) abunda em lagos nos períodos de verão (Parise, 1960/62). Ocorreu apenas na baixa-mar de julho/92, na estação 2, confirmando sua preferência por águas lênticas.

Lecanidae esteve presente na área com 10 taxa, destacando-se *Lecane leontina* e *Lecane bulla bulla*. Esta família ocorreu principalmente nos meses de maior precipitação pluviométrica, fato também mencionado por Neumann-Leitão (1986, 1994) para o complexo estuarino de Suape - PE e por Silva (1994) para o estuário do rio Capibaribe - PE. *Lecane leontina* dominou nas estações mais à montante do rio Goiana. Ocorre, geralmente, em águas com salinidade mais baixa, pouco profundas nas regiões tropicais e subtropicais (Koste, 1978), tendo sido pouco significativa no complexo estuarino de Suape (Neumann-Leitão, 1986, 1994) e no estuário do rio Capibaribe - PE (Silva, 1994).

Lecane bulla bulla também predominou nas áreas de maior influência limnética, sendo caracterizada por Koste (1978) como cosmopolita, habitando desde ambiente limnético até locais com baixa salinidade, ricos em vegetação submersa. Foi registrada como rara por Neumann-Leitão (1986) no complexo estuarino de Suape, antes da construção do porto, passando a ser freqüente na área a partir de 1986

(Neumann-Leitão, 1994). É citada por Silva (1994) como a espécie de maior distribuição dentre os Lecanidae no estuário do rio Capibaribe-PE.

Green (1995) estudando os Rotífera do estuário dos rios Chukai e Kemaman - Malásia registrou o predomínio de *Lecane bulla*, *L. quadridentata*, *L. stenroosi* e *L. lunaris* nas áreas mais internas e nas baixa-mares, associando esta ocorrência às baixas salinidades e vegetação submersa. Koste (1978) refere-se a espécies do gênero *Lecane* como habitando preferencialmente um substrato e aparecendo no plâncton como migrantes temporários, em locais de menor profundidade.

Embora as famílias Brachionidae e Lecanidae tenham apresentado maior número de taxa, em termos de maior distribuição e abundância destacou-se a família Philodinidae, estando representada na área por *Rotaria rotatoria*, *Rotaria neptunia* e *Rotaria* sp e que segundo Ricci (1987) são indicadoras de poluição orgânica.

Arora (1966) e Berzins e Pejler (1989) estudando os Rotífera como indicadores da natureza trófica dos ambientes aquáticos, relatam a presença de *Rotaria rotatoria* em águas fortemente poluídas. Este fato evidencia que no estuário presentemente estudado a poluição orgânica é alta, principalmente nas áreas mais à montante do rio Goiana.

Além de Philodinidae, as famílias Epiphanidae, Synchaetidae e Filinidae destacaram-se pontualmente pela quantidade de indivíduos, a grande maioria com um a dois ovos, indicando época reprodutiva.

Da família Epiphanidae, *Epiphanes macrourus* apresentou um pico de indivíduos durante a baixa-mar, na estação mais à montante do rio Goiana, em abril/92, quando encontrou condições favoráveis para um rápido desenvolvimento. Estas condições foram os baixos teores salinos e anoxia, além de um fluxo marinho menos intenso, não permitindo maior diluição da poluição. Esta espécie é característica de águas com baixo teor de oxigênio dissolvido (Ramadan *et al*, 1963), sendo indicadora de poluição (Arora, 1966). *Epiphanes clavatula* registrada apenas em amostras da variação diurna, apresentou o maior pico de indivíduos de todo estudo, no período chuvoso, quando a salinidade, profundidade e maré estavam baixas, e havia maior contato com a vegetação submersa, onde esta espécie habita preferencialmente (Koste, 1978).

Em termos quantitativos, Synchaetidae destacou-se com *Ploesoma trucatum*, única espécie registrada na preamar de maio/92 na estação 2. É uma espécie semipelágica, estenoterma quente, habitando águas doces e salobras (Koste, 1978).

Dentre os Filinidae, *Filinia longiseta longiseta* foi de grande relevância na baixa-mar de julho/92, na estação mais à montante do rio Goiana, quando os valores de saturação do oxigênio estavam muito baixos. É indicadora de locais eutróficos (Koste, 1978), tendo sido registrada por Neumann-Leitão (1986) para alguns locais poluídos de Suape-PE. Posteriormente, Neumann-Leitão (1994) menciona esta espécie como dominante nas estações mais internas do rio Ipojuca-PE, no período chuvoso, em condições anóxicas. Silva (1994) cita como espécie freqüente no estuário do rio Capibaribe - PE, principalmente no período chuvoso.

Nas áreas mais à montante do estuário do rio Goiana, o oxigênio apresentou baixos teores de saturação, sendo classificado de acordo com Macêdo e Costa (1978) como zona semi-poluída a poluída. Em áreas onde o oxigênio dissolvido é muito baixo domina Rotífera, porque é capaz de tolerar condições quase anóxicas, mais do que os outros organismos (Berzins e Pejler, 1989).

Neumann-Leitão (1986, 1994) estudando a área estuarina de Suape - PE e Silva (1994) o estuário do rio Capibaribe - PE, encontraram maior número de espécies e de indivíduos de Rotífera, em locais que recebiam maior poluição orgânica.

Doohan (1975) apresenta uma lista de espécies encontradas em águas residuais poluídas, entre as quais *Rotaria rotatoria*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata*, *Lepadella patella*, *Lecane bulla*, *Lecane lunaris* e *Filinia longiseta*, que também ocorreram na área presentemente estudada.

O grau de complexidade da estrutura de uma comunidade é indicada, pela diversidade de suas espécies, considerando o número de táxon e a eqüitabilidade, isto é, a distribuição dos indivíduos nos taxa. Quando a comunidade é dominada por uma ou poucas espécies, a diversidade decresce. Também, quando uma ou poucas espécies se reproduzem-se ou quando espécies raras são substituídas por outras mais comuns (Omori & Ikeda, 1984).

A diversidade específica foi muito baixa em decorrência do pequeno número de espécies encontradas. Este fato, pode estar relacionado à salinidade alta para os Rotífera na área estudada. Neumann-Leitão (1986) estudando os Rotífera da área estuarina de Suape - PE, encontrou baixas diversidades de espécies nas estações que recebiam maior influência marinha e altas diversidades nas estações do rio Ipojuca onde a salinidade era baixa. Neumann-Leitão (1994) registrou para o estuário do rio Ipojuca, Suape - PE, alta diversidade para o zooplâncton em virtude do grande número de Rotífera que ocorreu, principalmente nos períodos de maior precipitação pluviométrica. Este mesmo fato foi observado por Silva (1994) para o estuário do rio Capibaribe - PE.

Segundo Whittaker (1972) e Connell (1980) a instabilidade ambiental resultante de estresses crônicos é o maior fator limitante na diversidade de espécies, entretanto o estresse ambiental do estuário dos rios Goiana e São Lourenço (Megaó) causado pela poluição das indústrias sucro-alcooleiras não foi um fator limitante para os Rotífera. Talvez, a poluição química, que se faz sentir bem mais forte no estuário do rio Goiana, por várias indústrias que vêm se instalando na área associada a maior salinidade tenha tido maior influência, entretanto estudos mais detalhados enfocando este aspecto são necessários.

A diversidade também está relacionada com a competição e a predação. A competição por recursos limitados tem sido considerada o determinante primário na diversidade de espécies, pois à medida que os recursos se tornam escassos, somente os mais eficientes prevalecem resultando em um menor número de espécies (MacArthur, 1972). Porém, a predação seletiva diminui a diversidade (Giller, 1984).

Williamson (1983) afirma que representantes de todos os taxa maiores de invertebrados planctófogos consomem rotíferos.

Observações sobre a fauna zooplanctônica acompanhante, nas amostras do presente estudo feitas pela autora, mostraram estar presente grupos de carnívoros como Copepoda Cyclopoida, Chaetognatha, larvas de Brachyura e de Pisces.

Hlawa e Heerklon (1994) relatam sobre a predação de larvas de peixes, preferencialmente sobre os ovos de Rotífera, enquanto Coughlin (1993) menciona que larvas estuarinas do peixe *Ampriprion perideraion* alimentavam-se intensamente de *Brachionus plicatilis*.

A associação de amostras indicou não haver diferenças significativas entre os vários locais de coleta (variação sazonal) e entre os vários horários de coleta (variação diurna), apresentando geralmente correlações altas. Quando no agrupamento o coeficiente de correlação é alto existe uma maior homogeneidade do ambiente (Guzmán del Próo *et al.*, 1986); que no presente estuário, decorre da grande influência marinha.

A associação de taxa e parâmetros ambientais revelou um único agrupamento caracterizado por espécies eurialinas r-estrategistas (oportunistas) bem adaptadas às condições degradantes, servindo os Rotífera como indicadores de poluição e de locais-períodos de maior fluxo limnético.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fernando Antônio do Nascimento Feitosa por ter cedido com boa vontade as amostras de plâncton e dados hidrológicos, tornando possível a realização deste trabalho. Ã Profa. Lúcia Maria de Oliveira Gusmão, pelas críticas e sugestões construtivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLSTROM, E. H. Plankton Rotatoria from Northeast Brazil. **An. Acad. Bras. Scien., 10**(1):29-45, 1938.

AHLSTROM, E. H. A revision of the Rotatoria genera *Brachionus* and *Platyias* with descriptions of one new specie and two new varieties. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.**, 77(3):148-184, 1940.

AMARAL, A. J. R. **Aspecto geo-sedimentológicos do baixo curso do rio Goiana - PE-PB: contribuição ao levantamento geológico da costa nordestina**. Recife: Escola de Geologia da UFPE, 1966. Relatório de Graduação.

AMARAL, R.F. **Estudos sedimentológicos e geomorfológicos de uma área do baixo curso do rio Goiana.** Recife, 1987, 120p. Dissertação (Mestrado em Geociência)- Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco. 1987.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Waste-Water.** 16 ed. New York. 1965. 1268p.

ARORA, H. C. Rotifera as indicators of throphic nature of environments. **Hydrobiologia**, 27: 146-159, 1966.

□

BERZINS ,B. & PJELER, B. Rotifer occurrence in relation to oxygen content. **Hydrobiologia**, 183: 165-172, 1989.

COELHO, P.A. & TORRES, M.F.A. Áreas estuarinas de Pernambuco. **Trabalho Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v.17. p. 67-80, 1982.

CONNELL, J. H. Diversity and the coevolution of competitors or the ghost of competition past. **Oikos, 35**: 131-138, 1980.

COUGLIN, D. J. Prey location by clownfish (Amphiprion perideraion) larvae feeding on rotifers (Brachionus plicatilis). **Journal of Plankton Research**, 15(2):117-123, 1993.

CPRH. **Enquadramento da bacia hidrográfica do rio Goiana-PE**. 1986. 23p. Relatório interno.

CPRH. **Projeto piloto da bacia hidrográfica do rio Goiana – PE: macrozoaneamnto; aspectos conceituais e metodológicos, versão preliminar – Fase 1.** Recife, 1993.

DINIZ, T. M. & ARAÚJO, H. M. P. Rotifera do estuário do Rio Japaratuba. ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, Recife - PE. 1992. Resumo. p. 57.

DOLAN, J. R. & GALLEGOS, C. C. Trophic role of planktonic rotifers in the Rhode River Estuary, spring-summer 1991. **Marine Ecology Progress Series**, 85:187-199, 1992.

DONNER, J. **Rotifers**. London: Frederik Warne, 1966. 80p.

DOOHAN, M. Rotifera. In: CURDS, C. R.; HAWKES, H. A. (Ed.). **Ecological aspects of usewater treatment**. V. 1: The organisms and their ecology. London: Academic Press, 1975. P. 289-304.

EDMONDSON, W.T. Rotifera. In: Ward & Whipple. **Freshwater biology**. 2nd ed., New York, John Wiley. 1959. cap. 18, p. 420-494.

ERIKSSON, S.; SELLEI, P. & WALLSTROM, K. The structure of the plankton community of the Oregrundsgrepen (SW Bothian sea). **Helgolander wiss. Meeresunters**, 30:582-597, 1977.

□

FEITOSA, F. A. N. **Produção primária do fitoplâncton correlacionada com parâmetros bióticos e abióticos no estuário do rio Goiana (Recife - Pernambuco, Brasil)**. São Paulo, 270p. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1997.

FERNANDES, L. M. B. **Aspectos fisio-ecológicos do cultivo da ostra de mangue - *Crassostrea rhizaophorae* (Guilding, 1828). Influência da salinidade**. São Paulo, 1975. 81p. Tese (Doutorado em Ciências) Departamento de Fisiologia geral, Universidade de São Paulo.1975.

FIDEM. **Goiana**. Recife: FIDEPE/FIAM, 1981. 88p.

GANNON, J. E. & STEMBERGER, R. S. Zooplankton (specially crustacean and rotiferan) as indicators of water quality. **Trans. Am. Micr. Soc., 91**:16-35,1978.

□

GILBERT, W., PAWLWY, W. & PARK, K. **Carpenter's oxugen solubility tables and monograph for seawater as a function of temperature and salinity.** Oregon:

Oregon State University, Departament of Oceanography School of Science, 1968. 139p.

GILLER, P. S. **Community structure and the niche**. G. M. Dunnet & C. H. Gimingham (eds.), Chapman and Hall, London. 1984. 176p.

GREEN, J. Associations of planktonic and periphytic rotifers in a Malaysian estuary and two nearby ponds. **Hydrobiologia**, 313/314:47-56, 1995.

□

GUSMÁN DEL PRÓO, S. A.; CHÁVEZ, E. A.; ALATRISTE, F. M.; CAMPA, S.; CRUZ, G.; GÓMEZ, L.; GUADARRAMA, R.; GUERRA, A.; MILLE, S. & TORRUCO, D. The impact of the Ixtoc-I oil spill on zooplankton. **J. Plank. Res.**, **8**(3): 557-581, 1986.

HARRING, H. K. & MYERS, F. J. The rotifer fauna of Wisconsin. III. A revision of the genera *Lecane* and *Monostyla*. **Trans. Wisconsin Acad. Sci. Arts Let.**, **22**:315-423, 1926.

HLAWA, S. & HEERKLOSS, R. Experimental studies into the feeding biology of rotifers in brackish water. **Journal of Plankton Research**, 16(8): 1021-1038, 1994.

KIVI, K. Annual succesion of pelagic protozoans and rotifers in Tvärminne Storfjärden, SW coast of Filand. **Ophelia**, 4:101-110, 1986.

KOSTE, W. **Rotatoria; Die Rädertiere Mitteleuropas ein Bestimmungswerk begründet von Max Voigt**. Uberordnung Monogononta, 2. Aufl. Berlin, Gebrüder Borntraeger. 1978. 637p.

LANSAC TÔHA, F. A. **Ecologia do zooplâncton do estuário do Rio Una do Prelado (São Paulo, Brasil).** São Paulo, 1985, 195p. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

LINS, M. V. A. B. & BRAGA, R. A. P. **Captura e comercialzação do carangueijo uça (*Ucides cordatus*), na zona estuarina de Goiana, PE.** 1990. Relatório.

LINS, M. V. A. B. **Potencial pesqueiro, comercialização e impactos negativos sobre o carangueijo uça (*Ucides cordatus*), na zona estuarina de Goiana e Megaó (PE).** 1990. Relatório.

LOPES, M. J. S. Levantamento prévio do zooplâncton da Lagoa de Jansen, São Luís, Maranhão (Brasil). **Bol. Lab. Hidrobiol.**, **8**:61-80, 1988.

□

LOPES, R. M. Distribuição espacial do zooplâncton dos estuários da Estação Ecológica da Juréia (Peruíbe/Iguape - São Paulo). ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 3, Pontal do Sul - PR. 1988. Resumo. p. 14.

LOPES, R. M. **Zooplâncton do estuário do Rio Guaraú (Peruíbe, São Paulo): composição, distribuição espacial e variação sazonal no período de outubro/86 a outubro/87**. São Paulo, 1989, 178p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

LOPES, R. M.; ALMEIDA PRADO-POR, M. S. & POR, F. D. Zooplankton seasonality in the Rio Verde estuary. **Rev. Hydrobiol. trop.**, **19** (3/4):207-214, 1986.

MACARTHUR, R. H. **Geographical Ecology. Patterns in the Distribution of Species**. 1972. Harper & Row. New York.

□

MACÊDO, S. J. & COSTA, K. M. P. Estudo ecológico da região de itamaracá - Pernambuco - Brasil. Condições hidrológicas do estuário do Rio Botafogo. **Ciên. Cult.**, **30**(7): 346-368, 1978.

MÄEMETS, A. Rotifers as indicators of lake types in Estonia. **Hydrobiologia**, **104**:357-361, 1983.

MATSUMURA-TUNDISI, T. **Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copepoda (Crustacea)**. São Paulo, 1972, 191p. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

McLUSKY, D. S. **The estuarine ecosystem**. 2. ed. New York: Chapman & Hall, 1989. 215p.

MIZUNO, T. **Illustrations of the freshwater plankton of Japan**. Osaka, Hoikusha. 1968. 351p.

NEUMANN-LEITÃO, S. Estudos taxonômicos dos Rotatoria da área estuarina lagunar de Suape, Pernambuco (Brasil). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE.**, **21**:103-164, 1990.

NEUMANN-LEITÃO, S. **Impactos antrópicos na comunidade zooplantonica estuarina. Porto de Suape - PE- Brasil**. São Carlos, 1994. 255p. Tese (Doutorado em ciências da Engenharia Ambiental) - Departametno de hidráulica, Universidade de São Paulo.

NEUMANN-LEITÃO, S. **Sistemática e ecologia dos rotíferos (Rotatoria) planctônicos da área estuarina-lagunar de Suape - Pernambuco (Brasil)**. Recife, 1986, 261p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia. Departamento de Oceanografia.

NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L. M. O. & NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. Zooplâncton dos Estuários dos rios Massangana e Tatuoca, Suape (PE-Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 35(2):341-360, 1992b.

NEUMANN-LEITÃO, S.; PARANAGUÁ, M. N. & VALENTIN, J. L. The planktonic rotifers of the estuarine lagunar complex of Suape (Pernambuco, Brazil). **Hydrobiologia**, **232**:133-143, 1992a.

NEWELL, G.H. & NEWELL, R. **Marmore plankton**: a practical guide. London: Hutchison Educat., 1963. 221p.

NORDI, M. **Ecologia do zooplâncton no estuário do Rio Paraíba do Norte (Paraíba-Brasil)**. São Carlos, 1982, 131p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

OMORI, M. & IKEDA, T. **Methods in marine zooplankton ecology**. New York: Willey - inters Publication, 1984. 331p.

PARANAGUÁ, M.N. Zooplankton of the Suape area (Pernambuco-Brazil). **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE.**, **19**:113-124, 1985/1986.

PARANAGUÁ, M. N. & GUSMÃO, L. M. O. Zooplâncton da área de Suape (Pernambuco-Brasil). **Ciên. Cult.**, **31**(7):426, 1979.

PARANAGUÁ, M. N. & KOENING, M. L. Composição e "standing-stock" do zooplâncton dos viveiros de criação de peixes da região de Itamaracá (PE). SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1, Recife, 1978. **Anais...**, Rio de Janeiro. 1980. p.99-107.

PARANAGUÁ, M. N. & NEUMANN-LEITÃO, S. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco. Zooplâncton dos viveiros de cultivo de peixes de Itamaracá, PE. **Rev. Nordest. Biol.**, **3**(especial):187-206, 1980.

PARANAGUÁ, M. N. & NEUMANN-LEITÃO, S. Estudo ecológico da região de Itamaracá - Pernambuco - Brasil. XIII. Rotíferos planctônicos dos viveiros de cultivo de peixes. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2, Recife, 1981. **Anais...**, Recife. 1981. p. 233-242.

PARANAGUÁ, M. N.; NEUMANN-LEITÃO, S.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. & GUSMÃO, L. M. O. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. XXVII. Zooplâncton de viveiros estuarinos. SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE UTILIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS COSTEIROS: PLANEJAMENTO, POLUIÇÃO E PRODUTIVIDADE. Resumo. **Atlântica**, **5**(2):91, 1982.

PARANAGUÁ, M. N.; SILVA, T. A. & NOGUEIRA-PARANHOS, J. D. Distribuição da comunidade zooplanctônica no estuário do Rio Capibaribe - PE. ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4, Recife. 1990. Resumo. p. 87.

PARANAGUÁ, M.N.; NASCIMENTO, D. A. & MACEDO, S. J. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. II. Distribuição do zooplâncton no estuário do Rio Igarassu. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE.**, **14**:65-92, 1979.

PARISE, A. I Rotiferi del Lago Di Nemi. **Archivio di Oceanografia e Limnologia**, 12:1-95, 1960/62.

PEJLER, B. On the global distribution of the family Brachionidae (Rotatoria). **Archiv für Hydrobiologie**, 53(2):255-307, 1977. Suplemento.

PENNAK, R. W. **Fresh-water invertebrates of the United States.** New York, Ronald Press. 1953. 769p.

PEREIRA, H. **Geologia da parte central do município de Goiana**. Escola de Geologia da UFPE, 1966. Relatório de Graduação.

PEREIRA, H. M. **Zooplâncton do estuário do Rio Sergipe (composição e flutuação das populações)**. Curitiba, 1980, 130p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley. 1977. 385p.

PONTIN, R. M. & LANGLEY, J. M. The use of rotifer communities to provide a preliminary national classification of small water bodies in england. **Hydrobiologia**, **255/256**:411-419, 1993.

POURRIOT, R. Contribution à la connaissance des Rotifères et des Cladocères de la Region Parisienne. **Hydrobiologia**, 9:38-49, 1957.

POURRIOT, R. Food and feeding habits of Rotifera. **Archiv für Hydrobiologie**, 53(2):243-260, 1977. Suplemento.

POURRIOT, R. Food and feeding habits of Rotifera. **Archiv für Hydrobiologie**, 53(2):243-260, 1977. Suplemento.

POURRIOT, R. Reflexions sur les rotifères en tant qu'indicateurs biologiques. **Bulletin Français de Pisciculture**, 48(260):148-152, 1976.

RAMADAN, F. M.; KLIMOVICS, H. & SWELIN, A. The population effect to industrial wastes on rotifers. Pol. Arch. Hydrobiol., 11:97-108, 1963.

RAO, T. S. S. Salinity and distribution of brackish warm water zooplankton in Indian estuaries. PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON WARM WATER ZOOPLANKTON, Goa, out./76, National Institute of Oceanography. 1977. p. 196-204.

RICCI, C. N. Ecology of bdelloids: how to be successful. **Hydrobiologia**, **147**:117-127, 1987.

RIDDER, M. Recherches sur les Rotifères des eaux saunâtres. III. Quelques Rotifèrs de La Camargue. **Hydrobiologia**, 11:99-118, 1958.

RIDDER, M. Recherches sur les Rotifères des eaux saunâtres. IV. Rotifèrs planctoniques du port d'Ostend. **Hydrobiologia**, 35(2):1-23, 1959.

RIDDER, M. Recherches sur les Rotifères des eaux saunâtres. VIII. Quelques Rotifèrs des Marismes espagnoles. **Hydrobiologia**, 70(1):92-109, 1961.

RIDDER, M. Recherches sur les Rotifères des eaux saunâtres. X. Les Rotifèrs planctoniques de Nieuport et environs. **Hydrobiologia**, 99(4):1-39, 1963.

ROHLF, F. J. & FISHER, D. L. Test for hieratchical structure in randon data sets. **Systematic Zool.**, [s.l.], v. 17, p. 407-412, 1968.

ROQUETI-HUMAYTÁ, M. H. & CARVALHO, M. C. Comunidade zooplanctônica do complexo lagunar Mundaú-Manguaba (Maceió, AL). ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 3, Pontal do Sul - PR. 1988. Resumo. p. 10.

ROTHAUPT, K. O. Differences in particle size-dependent feeding efficiences of closely related rotifer species. Lomnology and Oceanography, 35(16), 1990.

RUTTNER-KOLISCO, A. Plankton rotifers; biology and taxonomy. **Die Binnengewässer**. Suplement Rotatoria, Stuttgart, 26(1):1-146, 1974. Suplemento.

SANTANA, M. S. R. Contribuição ao conhecimento do zooplâncton em viveiros de criação de tainhas *Mugil curema* Valenciennes, 1836. **Cad. Ômega Univ. Fed. Rural de PE**, **2**(1):117-124, 1978b.

SANTANA, M. S. R. **Variação do plâncton em viveiro de tainha na Ilha de Itamaracá - Pernambuco.** Curitiba, 1978a, 106p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

SANT'ANNA, E. M. E. **Estrutura e Biomassa da comunidade zooplanctônica da bacia do Pina (Pernambuco - Brasil), relacionadas com fatores ambientais**. São Paulo, 1993, 195p. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

SCHADEN, R. Rotifera. In: **Manual de Técnicas para a preparação de coleções zoológicas**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 10, 1985. 17p.

SEIXAS, J. J.; LIMA, A. T. O.; KATER, K. V. & KATER, M. G. L. **Monitoramento, posicionamento e quantificação do assentamento humano na comunidade de pescadores da costa de Goiana – PE**. 1988, 6p.

SHANNON, C. E. A mathematical theory of comunication. **Bulletim of System Technology Journal**, 27:379-423, 1948.

SILVA, A. F. **O homem e a pesca; atividades pesqueiras no estuário e litoral de Goiana, Pernambuco**. Recife, 1982. 159p. Dissertação (Mestrado em Geografia) Deaprtametno de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, 1982.

SILVA, T.A. **Variação nictemeral e sazonal do zooplâncton no estuário do rio Capibaribe - Recife - Pernambuco - Brasil.** Recife, 1994. 134p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Departamento de Oceanografia Universidade Federal de Pernambuco, 1994.

SOUZA, F. B. V. A. **Rotíferos (Rotatoria) plactônicos do Açude de Apipucos Recife, Pernambuco (Brasil).** Recife, Centro de Ciências Biológicas da UFPE 1986. 104p. Monografia do Curso em Ciências Biológicas.

STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T.R. A manual of seawater analusis. **Buletim of Fisheries Research Boorda of Canada**, Ottawa, v. 125, p. 1-205, 1965.

TAN, T-H. & PERNG, C-Z. A preliminary report on the occurrence of Rotifera in Taiwan. **Report of the Institute of Fishery Biology**, 3(2):1-25, 1976.

THANE-FENCHEL, A. Asimple key to the genera of marine and brackish water rotifers **Ophelia**, 5:299-311, 1968.

TOMASSON, K. Araucarian lakes: Plankton studies in North Patagonia with notes on terrestrial vegetation. **Acta Phyrographica Suecica**, 47:1-139, 1963.

TOMASSON, K. Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in an Argentine National Park **Acta Phyrographica Suecica**, 42:1-83, 1959.

TUNDISI, J. G. O plâncton estuarino. **Contr. avulsas Inst. Oceanogr. São Paulo, sér. Ocean. Biol., 19**: 1-22, 1970.

TUNDISI, J. G.; TEIXEIRA, C.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; KUTNER, M.B. & KONOSHITA, L. Plankton studies in a mangrove environment. IX. Comparative investigations with coastal oligotrophic water. **Rev. Bras. Biol., 38**:301-320, 1978.

UFRPE. Recursos pesqueiros do estuário do rio Goiana – PE. 1987. 79p. Relatório.

VANDERPOEG, H. A. Zooplankton particle selection and feeding mechanisms. In: The biology of particles in aquatic systems. 2. Ed. London: Lewis Publishers, 1994. p. 205-234.

WHITTAKER, R. H. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon, 21**: 213-251, 1972.

WILLIAMSON, C. E. Invertebrate predation on planktonic rotifers. **Hydrobiologia** 104:385-396, 1983.