

## REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO

José V. Andreata

Universidade Santa Úrsula, Laboratório de Ictiologia, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 22.231-040.  
E-mail: [jvandreata@gmail.com](mailto:jvandreata@gmail.com)

### RESUMO

O artigo tem como objetivo analisar os aspectos reprodutivos de *Poecilia vivipara*; *Jenynsia multidentata*; *Phalloptychus januarius*; composição e distribuição espacial do ictioplâncton; aspectos da alimentação de *Jenynsia multidentata* e *Geophagus brasiliensis*, considerados bento-pelágicos. Foram identificadas 73% de fêmeas e 27% de machos de *Poecilia vivipara*. Os fetos apresentaram 4 estágios diferentes de desenvolvimento embrionário. O 1º estágio apresentou embriões menos desenvolvidos e envoltos por vitelo, não sendo possível ainda observar nenhuma característica específica; o 2º estágio apresentou fetos maiores, com uma menor camada de vitelo, observando-se pequenos olhos; no 3º, os fetos já se situavam fora da camada de vitelo, com a formação das nadadeiras; no 4º, os fetos eram bem maiores do que a camada de vitelo, observando-se as nadadeiras e pigmentações características da espécie. A maioria dos fetos analisados estava no primeiro estágio de maturação embrionária, possivelmente por esta ser a fase mais elaborada, onde os fetos estavam intimamente ligados à mãe e com uma larga camada de vitelo. *Jenynsia multidentata* se reproduz durante todo o ano, a primeira maturação ocorreu com 32mm, os embriões apresentaram quatro fases de desenvolvimento até o nascimento e a partir dos 13mm já se observa o dimorfismo sexual. *Phalloptychus januarius* a 1ª maturação foi observada a partir de 19mm de comprimento total. A abundância relativa por área de coleta foi de 14,91% na área 1, 36,96% na 2, 20,49% na 3 e 27,64% na 4. Os embriões apresentaram quatro estágios diferentes de desenvolvimento: o 1º com 41%, o 2º com 15%, o 3º com 25% e o 4º com 19%. As famílias de ictioplâncton encontradas foram de Atherinidae, Blenniidae, Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae, Gobiidae, Mugiidae, Sciaenidae e Achiridae. *Jenynsia multidentata* apresentou no estômago 60,14% de matéria orgânica, 26,04% de *Navicula* spp., 3,38% de *Cladophora*, 1,72% de Polychaeta, 1,16% de ovos, 1,04% de *Pleurosigma* sp., 0,83% de *Chroococcus*, 0,77% de *Enteromorpha*, 0,74% de *Amphora*, *Ectocarpus* fragmentos de insetos e de microcrustáceos, *Terpsinoe*, Psychodidae, alevinos, *Coscinodiscus* sp., *Cocconeis*, cracas, nauplio, *Gomphonema*, Isopoda, Amphipoda, Chilopoda e Ephidridae. Os itens alimentares no estômago dos peixes bentônicos foram matéria orgânica particulada, ovos, poliquetas, algas e cristais de quartzo.

**Palavras-chave:** peixes; reprodução; alimentação; ictioplâncton; lagoa.

### ABSTRACT

**REPRODUCTION AND FEEDING OF SOME SPECIES OF FISHES IN RODRIGO DE FREITAS LAGOON, RIO DE JANEIRO.** The article aims at studying reproduction aspects of *Poecilia vivipara*; *Jenynsia multidentata*; *Phalloptychus januarius*; ichthyoplankton composition and spatial distribution; feeding aspects of *Jenynsia multidentata* and *Geophagus brasiliensis*; considered benthopelagic species. Reproductive aspects of *Poecilia vivipara* population embryos showed four developmental stages until birth with sexual differentiation occurring after 15mm. *Jenynsia multidentata* reproduces throughout the whole year, with its first maturation occurring at 32mm. Embryos showed four developmental stages until birth, with sexual differentiation occurring after 13mm. Some aspects of *Phalloptychus januarius* reproduction, such as male and female proportion, female first pregnancy size, different stages of embryologic development and reproductive activity, were studied. First maturation was observed since 19mm total length. The embryos showed four

different embryonic stages until the age of birth. The male's sexual dimorphism could be observed from 15mm total length. *Jenynsia multidentata*, with its first maturation occurring at 32mm. Embryos showed four developmental stages until birth, with sexual differentiation occurring after 13 mm; ichthyoplankton were represented by families Atherinopsidae, Blenniidae, Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae, Gobiidae, Mugilidae, Sciaenidae and Achiridae. Benthic fish diet, the principal feed components were represented by 60, 14% of organic matter, 26.04% of *Navicula*, 3.38% of *Cladophora*, 1.72% of Polychaeta, 1.16% of eggs, 1.04% of *Pleurosigma*, 0.83% of *Chroococcus*, 0.77% of *Enteromorpha*, 0.74% of *Amphora*, besides *Ectocarpus*, insect and microcrustacean fragments, Terpsinoe, Psychodidae, fry, *Coscinodiscus*, *Cocconeis*, barnacles, nauplius, *Gomphonema*, Isopoda, Amphipoda, Chilopoda and Ephidridae, reaching a total of 3,47%; The main stomachal items found in benthonic fishes were: particulate organic matter, eggs, polychaetae, algae and quartz crystals. The highest percentage of organic matter was founded in the *Microbius meeki*, *Prinotus punctatus*, *Dormitator maculatus* and *Genidens genidens* stomachs. In the *Dormitator maculatus*, *Gobionellus oceanicus* and *Achirus lineatus* stomachs were observed the highest percentages of polychaetae, while in *A. lineatus* and in *A. tajasica* stomachs were found a high percentage of quartz crystals probably eaten with epibenthic material.

**Keywords:** fish; reproduction; alimentation; ichthyoplankton; lagoon.

## RESUMEN

**REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN DE ALGUNAS ESPÉCIES DE PECES DEL LAGO RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO.** Este artículo tiene como objetivo analizar los aspectos reproductivos de *Poecilia vivipara*, *Jenynsia multidentata* y *Phalloptychus januarius*, la composición y distribución espacial del ictioplancton y aspectos alimenticios de *Jenynsia multidentata* y *Geophagus brasiliensis*, especies consideradas bento – pelágicas. Fueron identificadas 73% de hembras y 27% de machos de *Poecilia vivipara*. Los fetos presentaron 4 estadios diferentes de desarrollo embrionario. El 1º estadio presento embriones menos desarrollados y envueltos en vitelo, no siendo posible todavía, observar alguna característica específica; el 2º estadio presentó fetos mayores, con capa menor de vitelo, observándose pequeños ojos; en el 3º estadio los fetos ya se situaban fuera de la capa del vitelo, con la formación de las aletas; en el 4º, los fetos eran más grandes que la capa de vitelo, observándose las aletas y la pigmentación característica de la especie. La mayoría de los fetos analizados estaban en el primer estadio de maduración embrionaria, posiblemente por esta ser la fase más elaborada, donde los fetos estaban íntimamente ligados a la madre y con una gran capa de vitelo. *Jenynsia multidentata* se reproduce durante todo el año, la primera maduración ocurre con 32 mm, los embriones presentaron cuatro fases de desarrollo hasta el nacimiento y a partir de los 13 mm ya se observa el dimorfismo sexual. En *Phalloptychus januarius* la 1ª maduración fue observada a partir de los 19 mm de diámetro total. La abundancia relativa por área de colecta fue de 14,91% en el área 1, 36,96% en la 2, 20,49% en la 3 y 27,64% en la 4. Los embriones presentaron cuatro estadios diferentes de desarrollo: el 1º con 41%, el 2º con 15%, el 3º con 25% y el 4º con 19%. Las familias de ictioplancton encontradas fueron la Atherinidae, Blenniidae, Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae, Gobiidae, Mugiidae, Sciaenidae e Achiridae. *Jenynsia multidentata* presento en el estomago 60,14% de matéria orgánica, 26,04% de *Navicula* spp., 3,38% de *Cladophora*, 1,72% de Polychaeta, 1,16% de ovos, 1,04% de *Pleurosigma* sp., 0,83% de *Chroococcus*, 0,77% de *Enteromorpha*, 0,74% de *Amphora*, *Ectocarpus*, fragmentos de insectos y de microcrustáceos, *Terpsinoe*, Psychodidae, alevinos, *Coscinodiscus* sp., *Cocconeis*, cracas, nauplio, *Gomphonema*, Isopoda, Amphipoda, Chilopoda e Ephidridae. Los ítems alimenticios en los estómagos de los peces bentónicos fueron materia orgánica particulada, huevos, poliquetos, algas y cristales de cuarzo.

**Palabras claves:** peces; reproducción; alimentación; ictioplancton; laguna.

## INTRODUÇÃO

Dentre as 59 espécies de peixes da Lagoa (Andreata & Frederick 1998, Andreata 2001), destacamos

*Poecilia vivipara*, peixe de fundamental importância na cadeia alimentar desse ambiente, que exige uma taxa mínima de oxigênio para a manutenção de seu metabolismo respiratório, sendo também muito

utilizado para o combate às larvas de mosquitos responsáveis por várias doenças (Santos 1958).

Os poecilídeos apresentam uma notável variedade de adaptação reprodutiva, já que apenas uma das 150 espécies conhecidas não é vivípara (Thibault & Schultz 1978). Tendo desenvolvido a capacidade de fertilização interna, com várias modificações no sistema reprodutivo, como por exemplo, tamanho e número de ovos, tamanho dos embriões, tamanho dos jovens recém-nascidos, quantidade de suplemento nutricional da mãe para os embriões, grau de desenvolvimento placentário e de superfecundação, variações no intervalo e períodos de gestação da prole, duração do período reprodutivo e duração da vida reprodutiva, mudando assim o conjunto de estratégias reprodutivas utilizadas (Thibault & Schultz 1978).

Segundo Axelrod & Schultz (1990) a família *Poeciliidae* é caracterizada pela presença nos machos de uma estrutura denominada gonopódio (modificação da nadadeira anal), que é o órgão reprodutor dos machos. Os gêneros são identificados de acordo com o desenvolvimento de seus dentes e a estrutura reprodutora do macho. Apresentam uma vasta distribuição geográfica, sendo encontrados em todo o continente americano. São peixes vivíparos e capazes de obter uma grande prole, em que uma simples fertilização é suficiente para que a fêmea libere diversos filhotes sucessivamente. A alimentação consiste de insetos e outros animais pequenos, mas também de incrustações em algas e plantas (Axelrod & Schultz 1990).

Os poecilídeos possuem um desenvolvimento direto sem fase larval (Vazzoler 1996). São peixes carregadores internos, o que significa dizer que as fêmeas têm fecundação e desenvolvimento interno, com a liberação dos indivíduos ocorrendo apenas quando estão aptos a viver independentemente, enquanto isso não ocorre, os nutrientes são fornecidos pela mãe ou pelos ovos. Apresenta coloração verde oliva no dorso. Corpo reticulado, sobre o flanco há 7 a 8 linhas escuras, verticais, paralelas, quase sempre a distâncias desiguais entre si. As nadadeiras são praticamente incolores. A prole é liberada aos poucos, durante uma semana, nascendo diariamente, podendo ocorrer canibalismo entre os representantes. Em geral, as fêmeas são maiores e mais numerosas do que os machos. A dentição é semelhante a outros poecilídeos, mas o gonopódio é inteiramente diferente, faltando o prepúcio (membrana). A relação de desenvolvimento

da segmentação é, segundo Ihering (1931), o maior fator na formação do gonopódio dentro dos parâmetros normais. Aparentemente, esta relação é influenciada pelo tamanho que o peixe atinge na maturidade sexual.

A região apresenta fundo lodoso, composto por vasa fina e, nos pontos próximos às margens, principalmente onde há descargas de águas pluviais e na desembocadura do canal do Jardim de Alah, por areia e conchas de moluscos bivalvos (Andreata *et al.* 1998). *Poecilia vivipara* pertence à família dos Poeciliidae; seu corpo é alongado, comprimido posteriormente, sendo os machos geralmente menores do que as fêmeas. Os machos possuem o terceiro, o quarto e/ou o quinto raio da nadadeira anal prolongado, formando o gonopódio, que é o órgão copulador da espécie (Ihering 1938).

Algumas espécies da ordem dos Cyprinodontiformes apresentam adaptações pouco usuais dentre os teleósteos, sendo a viviparidade a principal delas, o que envolve modificações morfológicas e fisiológicas em machos e fêmeas (Lorier & Berios 1995). A principal mudança é a transformação da nadadeira anal dos machos em um órgão copulador, com os raios unidos ou prolongados formando o gonopódio. A produção de fetos em diferentes estágios de desenvolvimento, o que é denominado de superfecundação (Turner 1937, Bertin 1958, Reznik & Miles 1989) e a alimentação embrionária (matro-trofia e lecitrofia), são estratégias importantes para o processo reprodutivo. Os exemplares vivem nas margens de rios e lagos (Santos 1958). Os indivíduos suportam mudanças bruscas de temperatura e salinidade, além de, resistirem a índices baixos de oxigênio. Apresentam grande importância nos ecossistemas lagunares, pois, servem de alimento para peixes carnívoros e aves. As fêmeas são geralmente maiores que os machos (Völcker & Andreata 1982, Andreata *et al.* 1990, Andreata *et al.* 1992, Andreata *et al.* 1998, Andreata 2001).

No Brasil, poucos são os autores que estudaram a reprodução de *Jenynsia multidentata* (= *Jenynsia lineata*) dentre eles destacam-se Aranha (1991) que se limitou à época reprodutiva e Betito (1984) que estudou a dinâmica da população, obtendo importantes dados sobre a reprodução.

Outros trabalhos como Dalto & Andreata (1995), Koltz & Andreata (1996), Novaes & Andreata (1996) têm sido realizados sobre os mais diversos aspectos da



Os instrumentos utilizados para a captura dos peixes foram: tarrafas com malhas de 15, 18 e 20mm, rede de arrasto-de-praia (picaré) com malhas de 3 e 15mm, puçá com malha de 3mm. O esforço de amostragem na coleta com tarrafa foi de 30 lances em cada área; com a rede de arrasto-de-praia, o esforço foi de 3 arrastos, em uma distância de 50m para cada área e o puçá, com esforço de 2 lances por área, em uma distância de 50m cada. Após a captura, os espécimes foram acondicionados em sacos plásticos, etiquetados e colocados em caixa de isopor contendo gelo e levados para o laboratório, para serem analisados. No laboratório foram realizadas as triagens e as identificações taxonômicas. O peso total foi obtido através de uma balança analítica de precisão de 0,01g e o comprimento padrão foi medido com um paquímetro. A metodologia utilizada no estudo de reprodução de peixes vivíparos foi de Bertin (1958). Os dados foram armazenados em uma ficha e posteriormente passados para um banco de dados em um microcomputador tipo PC. Em seguida pesados, medidos os comprimentos e analisado o grau de desenvolvimento, sob microscópio estereoscópico. Todas as fêmeas dissecadas foram agrupadas em classes de comprimento de 5 em 5mm e dos fetos de 1 em 1mm. Foi calculado o coeficiente de correlação para se verificar se existe relação ente o tamanho da fêmea (x) e o número de embriões (y), segundo a metodologia de Vieira (1991). Machos e fêmeas foram contados com o intuito de se verificar a proporção entre eles, onde se observou os diferentes estágios de maturação embrionária dos fetos, segundo a metodologia de Bertin (1958).

O plâncton foi coletado com o auxílio de uma rede cônica de 60cm de diâmetro, com malha de 250mm e recipiente coletor de 5cm de diâmetro, segundo a metodologia usada por Soares *et al.* (1991), Andreatta *et al.* (1998), Soares (1998) e Teixeira & Andreatta (2001, 2008). Foi acoplado à boca da rede um fluxômetro com função de calcular o volume de água filtrada pela rede. A rede de coleta foi arrastada horizontalmente na camada superficial da água, rebocada por uma embarcação a uma velocidade de dois nós durante cinco minutos. As amostras foram colocadas em recipientes de plástico e fixadas em formol a 10%, neutralizado com bórax. No laboratório, foi realizada a triagem do ictioplâncton, colocando cada amostra em uma placa de Petri e levando-as ao microscópio

estereoscópico. Com auxílio de micropipeta, pinça e estiletos, foram separados os ovos, as larvas e as pós-larvas, em frascos separados e etiquetados com dados referentes ao local. Os espécimes foram determinados ao menor nível taxonômico, quando possível, utilizando bibliografia especializada. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, segundo a metodologia de Vieira (1991) e Abuabara & Petreire Júnior (1997), para análises quantitativas e qualitativas. Foram calculadas as frequências das espécies, a abundância relativa, a distribuição pelas áreas de coleta, medidas de tendência central para as amostras, medidas de dispersão e riqueza específica.

Para a análise dos hábitos alimentares, foi feita a dissecação dos exemplares, retirando-se o estômago e intestino. Os estômagos foram pesados em balança de precisão e medidos seus volumes, utilizando-se uma proveta graduada. Os estômagos foram fixados em formol a 10%, em separado, dentro de recipientes de vidro. Posteriormente, cada estômago foi colocado em uma placa de Petri e aberto, e seu conteúdo diluído em 10ml de água. Em seguida, levado ao microscópio estereoscópico, onde foi retiradas uma subamostra e analisada em câmara de Neubauer, para uma estimativa numérica, identificação e contagem dos organismos presentes. Os estômagos vazios foram novamente pesados e medidos seus volumes em mililitro (ml). O índice de repleção foi feito segundo a metodologia de Santos (1978) e o índice de frequência foi baseado em Matallanas (1980). Para a identificação de o conteúdo alimentar e das algas foram usadas as obras de Ruppert & Barnes (1996), Joly (1963, 1965, 1967), Bourrely (1966, 1968, 1972), Bicudo & Bicudo (1970), Garnett (1965), Needham & Needham (1978), Newell & Newell (1963), Macan (1975) e Geistdoefer (1975).

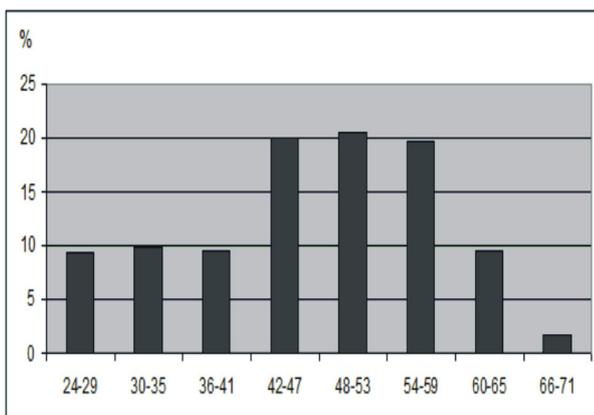
## RESULTADOS

### *ASPECTOS REPRODUTIVOS DE Poecilia vivipara, Jenynsia multidentata E Phalloptychus januarius*

Foram estudados um total de 1.776 espécimes de *Poecilia vivipara*, sendo identificadas 73% de fêmeas e 27% de machos, apresentando uma relação de aproximadamente 3 fêmeas para cada macho. Foram observados 8.966 fetos. As classes de comprimento

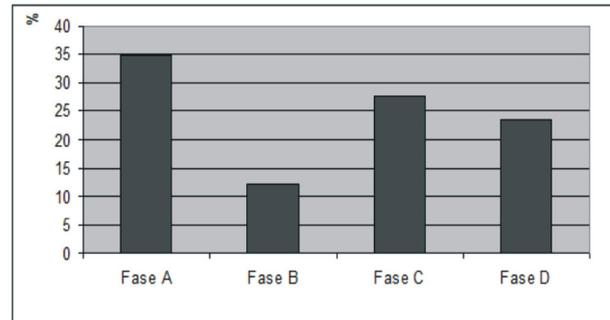
médias mais encontradas de *P. vivipara* foram de 48 a 53mm (Figura 2), sugerindo que esse seja o tamanho ótimo, onde as fêmeas dessa espécie encontram-se sexualmente maduras.

Os fetos apresentaram quatro estágios diferentes de desenvolvimento embrionário. O primeiro estágio apresentou embriões menos desenvolvidos e envoltos por vitelo, não sendo possível ainda observar nenhuma característica específica; o segundo estágio apresentou fetos maiores, com uma menor camada de vitelo, observando-se pequenos olhos; no terceiro estágio, os fetos já se situavam fora da camada de vitelo, com a formação das nadadeiras; no quarto estágio, os fetos eram bem maiores do que a camada de vitelo, observando-se as nadadeiras e as pigmentações características da espécie. A maioria dos fetos analisados estava no primeiro estágio de maturação embrionária, possivelmente por esta ser a fase mais elaborada, onde os fetos estavam intimamente ligados à mãe e com uma larga camada de vitelo, podendo ser considerada como “fase ovo”. O dimorfismo sexual nessa espécie foi observado a partir de aproximadamente 15mm após o último estágio de maturação embrionária. Do total de fetos estudados, foram encontrados 34,74% no 1º estágio de desenvolvimento embrionário, 12,3% no 2º, 27,55% no 3º e 23,54% no 4º (Figura 3). Em relação às estações do ano, foram encontrados 47,3% do total na primavera, 45,35% no verão, 4,15% no outono e 3,1% no inverno (Figura 4).



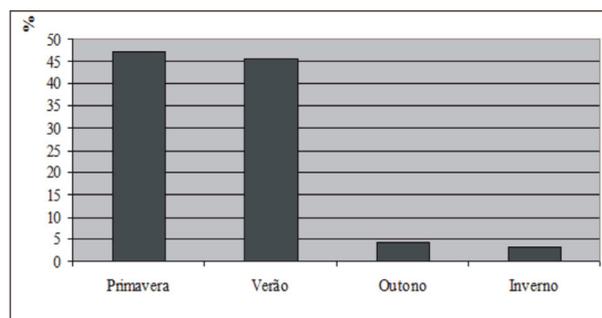
**Figura 2.** Distribuição percentual por classes de comprimento total de exemplares fêmeas de *P. vivipara* capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas durante período de setembro de 1994 a setembro de 1998.

**Figure 2.** Percentage distribution among length classes of female specimens of *P. vivipara* in Rodrigo de Freitas Lagoon from September, 1994 to September, 1998.



**Figura 3.** Relação percentual entre os estágios de desenvolvimento embrionário de *P. vivipara* na Lagoa Rodrigo de Freitas durante período de setembro de 1994 a setembro de 1998.

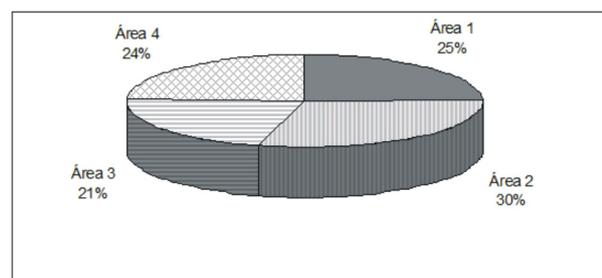
**Figure 3.** Percentage of the different embryonic stages of *P. vivipara* in Rodrigo de Freitas Lagoon from September, 1994 to September, 1998.



**Figura 4.** Percentual do número de fetos de *P. vivipara* por estação do ano durante período de setembro de 1994 a setembro de 1998.

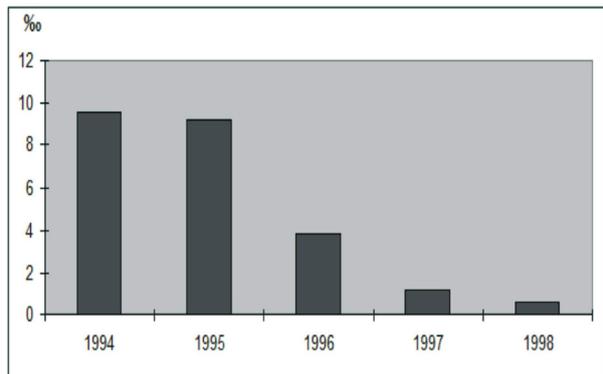
**Figure 4.** Percentage of number of fetuses of *P. vivipara* for each season from September, 1994 to September, 1998.

*Poecilia vivipara* é uma das espécies mais representativas no período estudado da Lagoa, já que apesar das diferenças ambientais entre as áreas de estudo, observamos que a abundância relativa foi de 14,37% e na distribuição por áreas foi de 24,63% na área 1, 29,61% na área 2, 21,30% na área 3 e 24,46% na área 4 (Figura 5). Nesse estudo, observamos fêmeas maduras em torno de 29 mm e o gradiente de salinidade decrescendo nos últimos anos, sendo encontrada até zero (Figura 6).



**Figura 5.** Distribuição espacial de *P. vivipara* pelas áreas de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas durante período de setembro de 1994 a setembro de 1998.

**Figure 5.** Spatial distribution of *P. vivipara* among collection sites in Rodrigo de Freitas Lagoon from September, 1994 to September, 1998.



**Figura 6.** Médias anuais de salinidade na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de setembro de 1994 a setembro de 1998.

**Figure 6.** Annual salinity means in Rodrigo de Freitas Lagoon, from September, 1994 to September, 1998.

Foram capturados um total de 1.838 indivíduos de *Jenynsia multidentata*, sendo que 75% eram fêmeas e 25% machos (Figura 7), com uma proporção de três fêmeas para um macho. As fêmeas se reproduziram durante todo o ano, não apresentando uma época definida (Figuras 8 e 9) do total de fêmeas dissecadas, 87% estavam “grávidas”, indicando uma alta fecundidade. O tamanho mínimo das fêmeas “grávidas” observado foi de 32mm e o máximo de 75mm, tendo em média 25 embriões por “gestação”, podendo apresentar até 108 embriões. A média de filhotes por classe de comprimento é apresentada na tabela 1; o coeficiente de correlação foi  $r=0,94$  ( $r_1$ ), mostrando que há uma relação entre o tamanho das fêmeas ( $x$ ) e o número de embriões ( $y$ ).

Os embriões apresentaram quatro fases de desenvolvimento até o nascimento: na 1ª fase o embrião estava dentro de um ovo, com diâmetro inferior a 0,05mm; na 2ª fase o embrião já estava fora do ovo e preso a um cordão, os olhos eram grandes em relação ao corpo, não apresentando nenhuma pigmentação, medindo em torno de 1 a 3mm; na 3ª fase, os embriões apresentavam o corpo definido, com uma pigmentação clara, medindo entre 4 e 7mm; na 4ª fase os embriões já estavam prontos para nascerem, medindo de 7 a 10mm e alcançando em alguns casos 13mm de comprimento. Número médio ( $n$ ) de embriões por classe de comprimento (mm) em fêmeas de *Jenynsia multidentata*, na Lagoa Rodrigo de Freitas, no período de agosto de 1992 a julho de 1994 (Tabela 1).

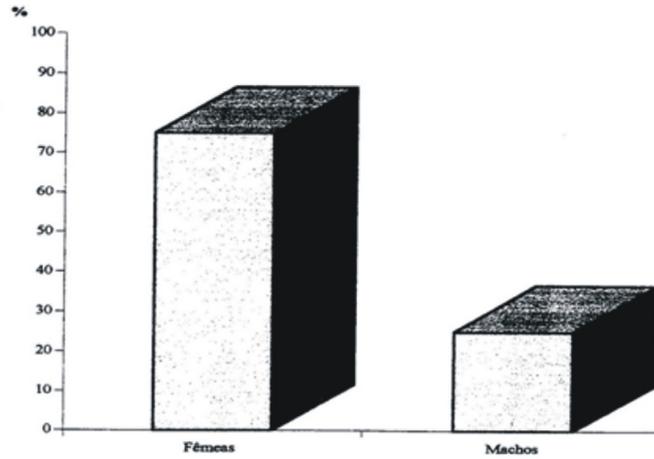
**Tabela 1.** Número médio ( $n$ ) de embriões por classe de comprimento (mm) das fêmeas de *J. multidentata*, na Lagoa Rodrigo de Freitas no período de agosto de 1992 a julho de 1994.

**Table 1.** Mean number ( $n$ ) of embryos per length class (mm) of *J. Multidentata* females in Rodrigo de Freitas Lagoon from August, 1992 to July, 1994.

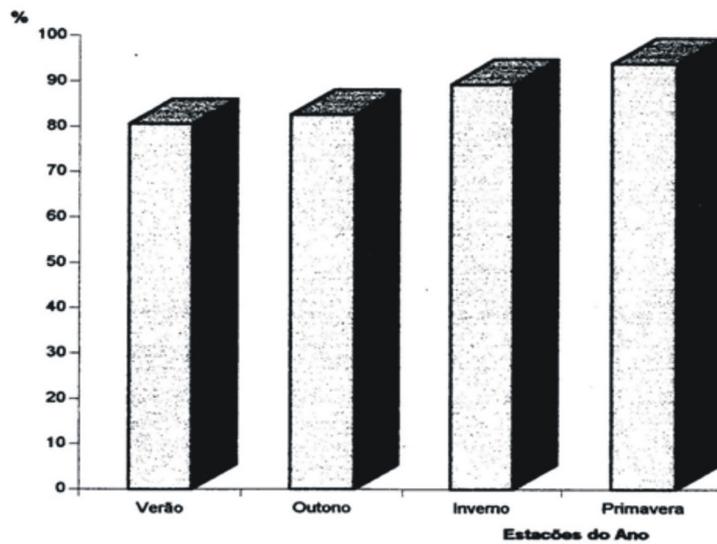
Classe de comprimento	N
30-35	6
35-40	6
40-45	11
45-50	12
50-55	21
55-60	32
60-65	33
65-70	40
70-75	53
75-70	45

Para *Phalloptychus januarius* foram estudados um total de 5.760 espécimes, sendo 77% de fêmeas e 23% de machos (Figura 10), com uma proporção de 4 fêmeas para cada macho. Foram dissecadas um total de 545 fêmeas, totalizando 6.920 embriões, sendo observada uma média de 12,7 embriões por gestação. Os embriões apresentaram 4 estágios de desenvolvimento. No primeiro um invólucro de vitelo de coloração amarelada; no segundo, observou-se a presença pouco nítida dos olhos e da cabeça com uma grande camada de vitelo envolvendo-o, servindo para a sua nutrição; no terceiro, notou-se que o corpo apresentava uma forma mais definida com presença de nadadeira e uma quantidade menor de vitelo e no quarto, o embrião encontrava-se praticamente formado, sem vitelo, porém não foi diferenciado o sexo. Todos os embriões se encontravam envoltos por uma membrana translúcida.

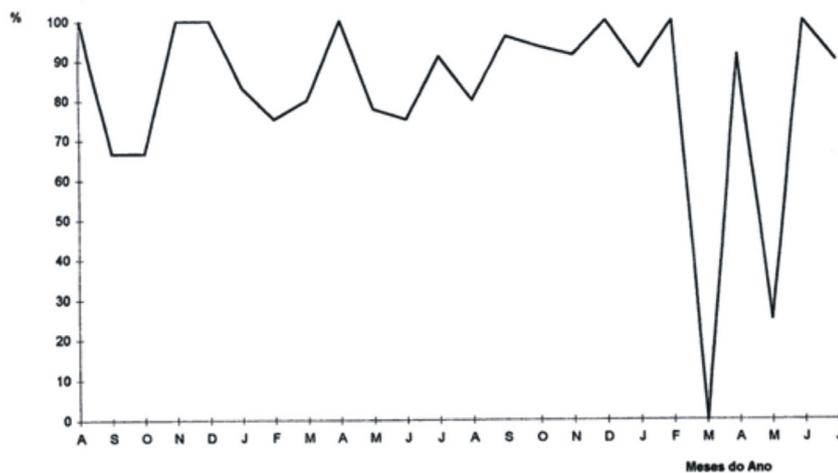
Segundo Vazzoler (1996), os Cyprinodontiformes, onde se inclui *Phalloptychus januarius*, habitam lagoas temporárias em regiões tropicais e subtropicais, podendo alcançar a maturidade gonadal em poucas semanas. Isso talvez possa ser comprovado, já que só foram observados embriões nas fêmeas com um comprimento total mínimo de 19mm. Do total de embriões, 41% encontravam-se no 1º estágio de desenvolvimento embrionário, 15% no 2º; 25% no 3º e 19% no 4º (Figura 11). Em relação ao número de embriões por estações do ano, foram encontrados 25% na primavera, 33% no verão, 30% no outono e 12% no inverno (Figura 12).



**Figura 7.** Frequência (%) de fêmeas e machos de *J. multidentata*, coletados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de agosto de 1992 a julho de 1994.  
**Figure 7.** Sex rate (%) captured in Rodrigo de Freitas Lagoon, from August, 1992 to July, 1994.



**Figura 8.** Frequência (%) de fêmeas "grávidas" de *J. multidentata*, por estação do ano na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de agosto de 1992 a julho de 1994.  
**Figure 8.** Frequency (%) of pregnant females per season in Rodrigo de Freitas lagoon, from August, 1992 to July, 1994.



**Figura 9.** Frequência (%) mensal de fêmeas "grávidas" de *J. multidentata*, na Lagoa Rodrigo de Freitas durante o período de agosto de 1992 a julho de 1994.  
**Figure 9.** Monthly frequency (%) of pregnant females in Rodrigo de Freitas lagoon, from August, 1992 to July, 1994.

A abundância relativa de *Phalloptychus janauarius* por área foi de 14,91% na área 1, 36,96% na área 2, 20,49% na área 3 e 27,64% na área 4 (Figura 13).

Os embriões apresentaram quatro fases de desenvolvimento até o nascimento: na 1ª fase o embrião estava dentro de um ovo, com diâmetro inferior a 0,05 mm; na 2ª fase o embrião já estava fora do ovo e preso a um cordão, os olhos eram grandes em relação ao corpo, não apresentando nenhuma pigmentação, medindo em torno de 1 a 3mm; na 3ª fase, os embriões apresentavam o corpo definido, com uma pigmentação clara, medindo entre 4 e 7mm; na 4ª fase os embriões já estavam prontos para nascerem, medindo de 7 a 10mm e alcançando em alguns casos 13 mm de comprimento.

#### ABUNDÂNCIA DE LARVAS E OVOS DE PEIXES COLETADOS NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS

Foram coletados 65.465 ovos e 8.935 larvas. As larvas foram representadas por exemplares da família Atherinopsidae (*Atherinella brasiliensis*), Clupeidae (*Brevoortia* ssp.), Mugilidae (*Mugil* ssp.), Sciaenidae (*Micropogonias furnieri*), Achiridae (*Achirus lineatus*), Blenniidae, Engraulidae, Gerreidae, Gobiidae, além de exemplares não identificados. A distribuição do ictioplâncton na massa d'água em relação ao número de ovos/m<sup>3</sup> pelas áreas de coleta e anos de amostragem, foi de 1088,70 ovos/100m<sup>3</sup> na área 1; 679,67 ovos/100m<sup>3</sup> na área 2; 926,12 ovos/100m<sup>3</sup> na área 3 e 551,74 ovos/100m<sup>3</sup> na área 4 (Figura 14). O número de larvas/ m<sup>3</sup> encontradas foi de 1.871 larvas/100m<sup>3</sup> na área 1; 702 larvas/100m<sup>3</sup> na área 2; 668 na área 3 e 695 larvas/100m<sup>3</sup> na área 4 (Figura 15).

A distribuição espacial dos ovos e das larvas pelas áreas de coleta representou para os ovos 45,14% na área 1; 14,72% na área 2; 28,29% na área 3 e 11,84% na área 4.

Para as larvas foi de 13,79% na área 1; 20,03% na área 2; 34,43% na área 3 e 31,76% na área 4 (Figura 16).

Verificamos que a distribuição sazonal das larvas e dos ovos foi maior durante o período seco compreendendo o outono e o inverno, e menor durante o período chuvoso que corresponde à primavera e o verão (Figura 17).

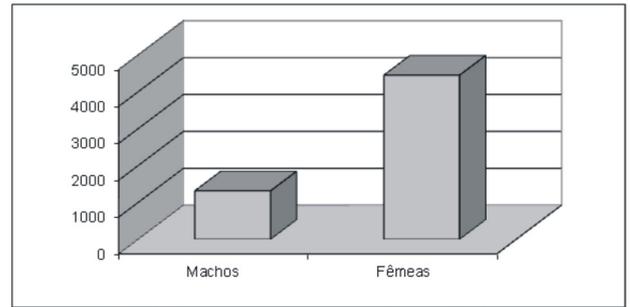


Figura 10. Percentual de machos e fêmeas de *Phalloptychus janauarius* na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro.

Figure 10. Sex percentage of *Phalloptychus janauarius* captured in Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio de Janeiro.

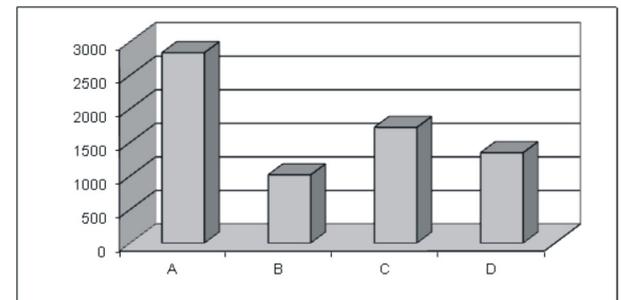


Figura 11. Percentual dos diferentes estágios embrionários de *Phalloptychus janauarius* durante o estudo realizado na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro.

Figure 11. Percentage of the different embryonic stages of *Phalloptychus janauarius* in Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio de Janeiro.

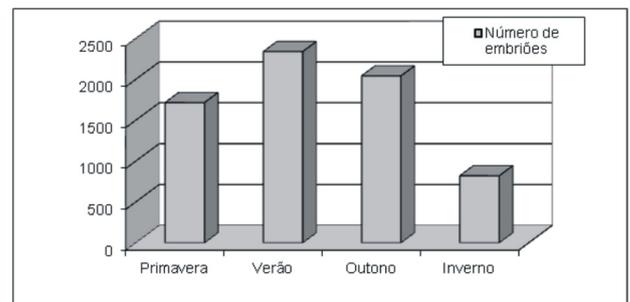


Figura 12. Número de embriões de *Phalloptychus janauarius* pelas estações do ano durante o estudo realizado na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro.

Figure 12. Number of embryos of *Phalloptychus janauarius* for each season in Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio de Janeiro.

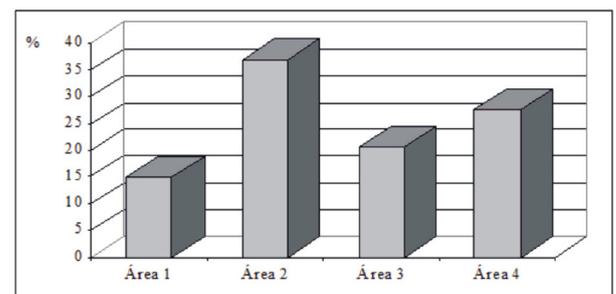


Figura 13. Percentual da abundância relativa de *Phalloptychus janauarius* por área de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro.

Figure 13. Percentage of relative abundance of *Phalloptychus janauarius* for each collection site in Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio de Janeiro

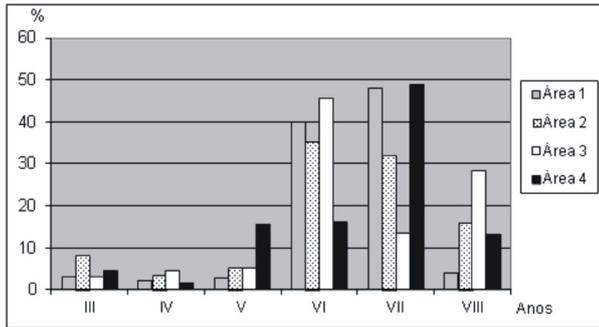


Figura 14. Distribuição do número de ovos/m³ pelas áreas de coleta e anos de amostragem na Lagoa Rodrigo de Freitas.

Figure 14. Distribution of eggs/m³ for each sample area and observed years in Rodrigo de Freitas Lagoon.

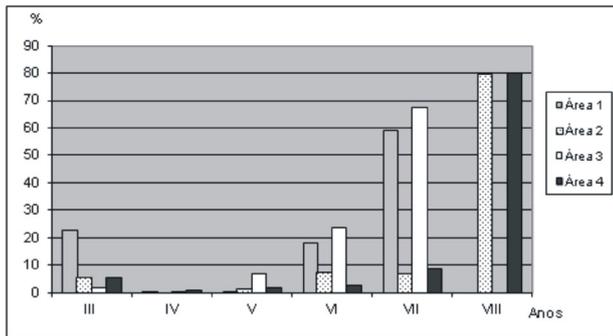


Figura 15. Distribuição do número de larvas/m³ pelas áreas de coleta e anos de amostragem na Lagoa Rodrigo de Freitas.

Figure 15. Distribution of larvae/m³ for each sample area and observed years in Rodrigo de Freitas Lagoon.

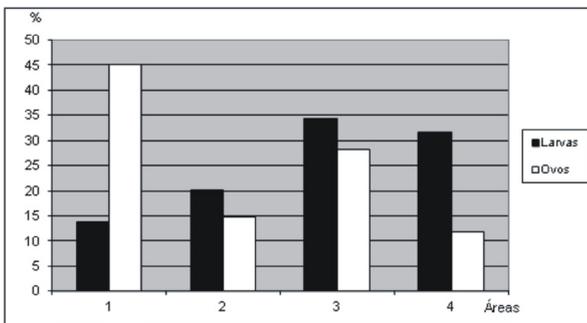


Figura 16. Distribuição espacial das larvas e ovos pelas áreas de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas.

Figure 16. Spatial distribution of larvae and eggs for each sample area in Rodrigo de Freitas Lagoon.

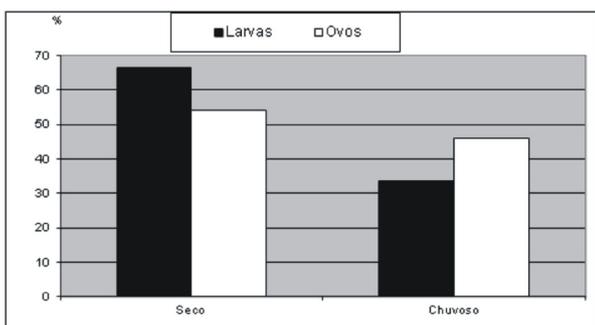


Figura 17. Distribuição sazonal dos ovos e larvas na Lagoa Rodrigo de Freitas.

Figure 17. Seasonal distribution of eggs and larvae in Rodrigo de Freitas Lagoon.

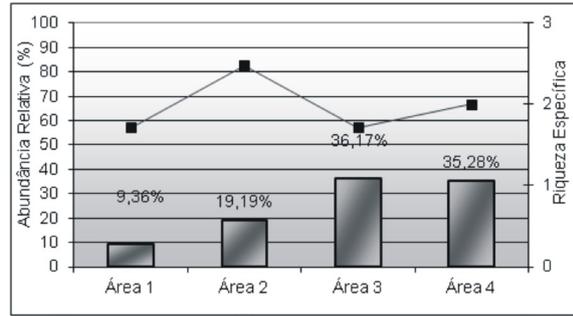


Figura 18. Abundância relativa e riqueza específica das larvas pelas áreas de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas.

Figure 18. Relative abundance and specific richness of fish larvae for each sample area in Rodrigo de Freitas Lagoon.

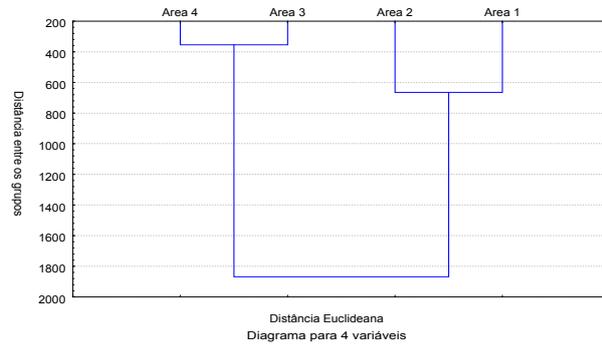


Figura 19. Análise de similaridade segundo a distância euclidiana de Cluster entre as áreas de coleta na Lagoa.

Figure 19. Euclidean Cluster Analysis among sample sites in Rodrigo de Freitas Lagoon.

A abundância relativa das espécies identificadas durante o período de estudo mostrou o predomínio de espécies pelágicas que suportam maiores variações de salinidade como *Atherinella brasiliensis* e *Brevoortia* sp. (Tabela 2). Os resultados da distribuição das larvas e dos ovos pelas áreas de coleta encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Durante o período de estudo, foi verificado na Lagoa um decréscimo do número de larvas e de ovos ao longo dos anos. A distribuição das larvas de peixes pelas áreas de coleta mostrou uma predominância dos grupos *Brevoortia* sp. (savelha), *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei), *Engraulidae* (manjuba) e *Micropogonias furnieri* (corvina), coletadas em todas as áreas. Outros grupos como *Achirus lineatus* (linguado), *Mugil* ssp. (tainha), *Gobiidae* (maria-da-toca), *Blenniidae*, *Gerreidae* (carapicú), também apareceram na lagoa, porém com menor representatividade, ocorrendo apenas de maneira esporádica nas áreas de coleta (Tabela 5). A análise de similaridade euclidiana entre as áreas de coleta na Lagoa, mostrou uma maior similaridade entre as áreas 3 e 4, e áreas 1 e 2, juntamente com uma similaridade

mais distante entre esses dois grupos de áreas (Figura 18). A análise de similaridade euclidiana entre as áreas de coleta na Lagoa, mostrou uma maior similaridade

entre as áreas 3 e 4, e áreas 1 e 2, juntamente com uma similaridade mais distante entre esses dois grupos de áreas (Figura 19).

**Tabela 2.** Abundância relativa das larvas de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas.  
*Table 2.* Relative abundance of fish larvae in Rodrigo de Freitas lagoon.

Família	Espécie	Nome vulgar	%
Clupeidae	<i>Brevoortia</i> sp.	Savelha	58,98
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	33,65
Engraulidae		Manjuba	4,82
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	0,60
Gobiidae		Maria-da-toca	0,22
Blenniidae			0,19
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	Linguado	0,04
Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	Tainha	0,04
Gerreidae		Carapicú	0,03
	Não identificadas		1,40

**Tabela 3.** Distribuição espacial (%) das larvas pelas áreas de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas.  
*Table 3.* Spatial distribution (%) of larvae for each sample area in Rodrigo de Freitas Lagoon.

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Ano I	23,23	32,93	19,04	19,04
Ano II	4,51	16,01	40,23	39,26
Ano III	17,18	17,48	37,83	27,51
Ano IV	8,65	18,90	33,18	39,28
Ano V	26,03	33,32	30,48	10,27
Ano VI	7,25	24,64	21,74	46,38
Ano VII	7,35	26,47	51,47	14,71
Ano VIII	29,53	20,21	25,39	24,87

**Tabela 4.** Distribuição espacial (%) dos ovos pelas áreas de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas.  
*Table 4.* Spatial distribution (%) of eggs for each sample area in Rodrigo de Freitas lagoon.

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Ano I	8,84	23,73	19,18	48,25
Ano II	1,46	6,21	47,66	44,67
Ano III	3,75	26,31	44,57	25,37
Ano IV	47,78	13,25	30,45	8,52
Ano V	62,98	22,14	2,04	12,85
Ano VI	5,21	24,11	5,75	64,93
Ano VII	4,19	51,5	2,99	41,32
Ano VIII	0	44,44	0	55,56

**Tabela 5.** Abundância relativa das larvas de peixes pelas áreas de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas.  
**Table 5.** Relative abundance of fish larvae for each sample area in Rodrigo de Freitas Lagoon.

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	TOTAL
<i>Brevoortia</i> sp.	243	364	2457	2206	5270
<i>Atherinella brasiliensis</i>	473	1121	584	829	3007
Engraulidae	87	172	111	61	431
<i>Micropogonias furnieri</i>	8	12	23	11	54
Gobiidae	10	3	4	3	20
Blenniidae	2	11	0	4	17
<i>Achirus lineatus</i>	0	1	1	2	4
<i>Mugil</i> sp.	0	1	2	1	4
Gerreidae	0	3	0	0	3
Não identificadas	38	24	33	30	125

### ANÁLISE DE CONTEÚDO ESTOMACAL

Exemplares de *Jenynsia multidentata* coletados nas áreas 1 e 2 apresentaram a maior diversificação do conteúdo alimentar, com 19 itens, seguidas pelas áreas 3 com 18 itens e 4 com 16 itens. Os itens *Amphora* sp., *Cladophora* spp., *Coscinodiscus* sp., *Navicula* spp., *Pleurosigma* sp., *Terpsinoesp.*, alevinos, fragmentos de insetos, Polychaeta e matéria orgânica foram encontradas nas quatro áreas.

A correlação entre o valor percentual e a frequência determinou como principais componentes alimentares, matéria orgânica, presente em 66,93% dos espécimes, representando 60,14% dos itens observados, sendo 49,97% na área 1, 65,53% na área 2, 73% na área 3 e 52,05% na área 4; *Navicula* spp. com 51,97% de frequência, representando 26,04% dos itens, com 35,86% na área 1, 21,77% na área 2, 11,99% na área 3 e 34,69% na área 4; *Cladophora*

spp. com 24,93% de frequência, representando 3,38% dos itens, sendo 4,37% na área 1, 2,51% na área 2, 2,62% na área 3 e 4,01% na área 4; Polychaeta com 8,66% de frequência, representando 1,72% dos itens observados, sendo 0,03% na área 1 3,30% na área 2, 3, 11% na área 3 e 0,42% na área 4 e *Pleurosigma* sp. com 9,97% de frequência, representando 1,04% dos itens, sendo 2,45% na área 1, 1,16% na área 2, 0,10% na área 3 e 0,44% na área 4. O material não identificado corresponde a 0,71% dos itens, tendo sido 0,93% na área 1, 0,21% na área 2, 0,75% na área 3 e 0,95% na área 4 (Tabela 6). Dentre as algas, Bacillariophyta (Diatomophyta, Diatomáceas) apresentaram 63,64% dos gêneros de algas, seguido de Chlorophyta com 18,18%, Cianophyta e Phaeophyta com 9,09%. O Percentual (%) dos itens encontrado no conteúdo estomacal das sete espécies de peixes bentônicos capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, no período de março de 1991 a fevereiro de 1995 (Tabela 7).

**Tabela 6.** Percentual e frequência dos itens alimentares, com destaque aos considerados importantes em *Jenynsia multidentata* capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de agosto de 1992 a julho de 1995 (\*= Itens mais significativos).

**Table 6.** Percentage and frequency of food items, especially those considered important for *Jenynsia multidentata* captured in Rodrigo de Freitas lagoon, from August, 1992 to July, 1995 (\*= Significant items).

Itens alimentares	ÁREAS – percentual (%)				Total	Freq.(%)	Total + Freq.
	1	2	4	5			
<i>Amphora</i> sp.	1,03	0,01	1,36	0,56	0,74	5,25	5,99
<i>Chroococcus</i> ssp.	0,01	-	0,62	2,7	0,83	0,79	1,62
<i>Cladophora</i> spp.	4,37	2,51	2,62	4,01	3,38	24,93	*28,31
<i>Cocconeis</i> sp.	0,31	0,27	-	-	0,15	4,2	4,35
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0,36	0,08	0,04	0,15	0,16	3,15	3,31
<i>Ectocarpus</i> sp.	-	-	-	2,9	0,73	0,26	0,99

Continuação Tabela 6

Itens alimentares	ÁREAS – percentual (%)				Total	Freq.(%)	Total + Freq.
	1	2	4	5			
<i>Enteromorpha</i> sp.	0,78	0,03	2,28	-	77	4,26	5,03
<i>Gomphonema</i> sp.	0,06	0,04	-	0,17	0,07	1,84	1,91
<i>Navicula</i> spp.	35,86	21,77	11,99	34,69	26,04	51,97	*78,01
<i>Pleurosigma</i> sp.	2,45	1,16	0,1	0,44	1,04	9,97	*11,01
<i>Terpsinoe</i> sp.	1,2	0,1	0,04	0,43	0,44	5,25	5,69
Alevinos	0,7	0,05	0,01	0,01	0,19	2,36	2,55
Amphipoda	-	0,18	-	-	0,05	0,26	0,31
Chilopoda	-	-	0,08	-	0,02	0,26	0,28
Craca	0,04	0,14	0,14	-	0,08	1,31	1,39
Fragmentos de insetos	1,09	0,89	0,59	0,25	0,71	2,89	3,6
Fragmentos de microcrustáceos	0,03	1,77	-	0,04	0,46	2,36	2,82
Isopoda	-	-	-	0,23	0,06	0,26	0,32
Larva de Ephydriidae (díptero)	0,04	-	-	-	0,01	0,26	0,27
Larva de Psychodidae	-	-	1,08	-	0,27	0,79	1,06
Matéria orgânica (flocos)	49,97	65,53	73	52,05	60,14	66,93	*127,07
Nauplio	-	0,02	0,25	-	0,07	0,52	0,59
Ovos	0,74	1,94	1,94	-	1,16	1,31	2,47
Polychaeta	0,03	3,3	3,11	0,42	1,72	8,66	*10,38
Material não identificado	0,93	0,21	0,75	0,95	0,71		

**Tabela 7.** Sinopse das algas encontradas no conteúdo estomacal de *Jenynsia multidentata* capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período de agosto de 1992 a julho de 1995.

**Table 7.** Synopsis of algae found in the stomach contents of *Jenynsia multidentata* captured in Rodrigo de Freitas Lagoon, from August, 1992 to July, 1995.

Divisão	Classe	Ordem	Família	Gênero	
Chlorophyta (18,18%)	Chlorophyceae	Ulvales	Ulvaceae	<i>Enteromorpha</i> (Link, 1820)	
			Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> (Kützinger, 1843)
		Centrophyceae	Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus</i> (Ehrenberg, 1838)
			Biddulphiales	Anaulaceae	<i>Terpsinoe</i> (Ehrenberg, 1841)
Bacillariophyta (63,64%)	Pennatophycide	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula</i> (Bory de St. Vincent, 1822) <i>Amphora</i> (Ehrenberg, 1840) <i>Gomphonema</i> (Ehrenberg, 1831) <i>Pleurosigma</i> (Smith, 1852)	
			Achnanthales	Achnanthaceae	<i>Cocconeis</i> (Ehrenberg, 1838)
		Cyanophyta (9,09%)	Cyanophyceae		<i>Chroococcus</i> (Nägeli, 1849)
				Phaeophyta (9,09%)	Isogeneratae

Os cálculos de coeficiente de vacuidade revelaram uma média de 12,11 %, tendo seu valor mais baixo nos meses de junho, setembro e outubro de 1993, de fevereiro a agosto de 1994 e de outubro de 1994 a julho de 1995 com 0%, enquanto que os valores mais significativos foram verificados em dezembro de 1992, março de 1993, janeiro de 1994 com 33,33% e dezembro de 1993 com 30% (Tabela 8).

**Tabela 8.** Índice de repleção e coeficiente de vacuidade de *Jenynsia multidentata* capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, no período de agosto de 1992 a Julho de 1995, num total de 36 meses.

**Table 8.** Repletion index and coefficient of emptyness of *Jenynsia multidentata* captured in Rodrigo de Freitas lagoon, from August, 1992 to July, 1995.

Meses	Índice de Repleção (x10 <sup>-2</sup> )	Coeficiente Vacuidade (%)
<b>Agosto/1992</b>	1,69	12,50
Setembro	1,93	40,00
Outubro	5,09	50,00
Novembro	2,82	23,50
Dezembro	3,93	33,33
janeiro/1993	1,93	16,67
Fevereiro	2,52	28,57
Março	1,80	33,33
Abril	2,79	50,00
Maio	4,80	18,18
Junho	23,35	0
Julho	3,94	4,55
Agosto	5,62	6,67
Setembro	3,23	0
Outubro	2,87	0
Novembro	3,31	13,04
Dezembro	3,01	30,00
<b>Janeiro/1994</b>	6,89	33,33
Fevereiro	8,45	0
Março	4,51	0
Abril	4,92	0
Maio	3,93	0
Junho	3,03	0
Julho	3,47	0
Agosto	2,82	0
Setembro	3,68	5,88
Outubro	3,05	0
Novembro	-	-
Dezembro	3,37	0
<b>Janeiro/1995</b>	2,19	0
Fevereiro	3,65	0
Março	2,47	0
Abril	2,64	0
Maio	-	-
Junho	2,90	0
Julho	-	-
<b>Total: 36 meses</b>	<b>Média: 4,14x10<sup>-2</sup></b>	<b>Média:12,11%</b>

Foram examinados 228 exemplares de *Geophagus brasiliensis* e a análise do conteúdo estomacal revelou a presença de 27 itens alimentares. A matéria orgânica foi a que obteve o maior percentual (46,09%), sendo a mais representativa em todas as áreas; Polychaeta com 17,94%, sendo mais representativo na área 1 com 23,05%; grãos de areia 14,95%, com o maior percentual na área 4 com 22,24%, seguidos pelos itens menos representativos como *Oscillatoria* sp., *Enteromorpha* spp., fragmentos de microcrustáceos, *Amphora* sp., *Navicula* spp., *Melosira* sp., Gastropoda, ovos não identificados, Copepoda, *Callinectes* spp. (siri), larvas de Psychodidae, larva de Chironomidae, ovos de insetos, *Chaetomorpha* sp., Bryozoa, *Hinckisia* sp., pupas, escamas de peixe, Cirripedia, ovos de peixe, Penaeidea (camarão), larvas de peixe, Oligochaeta e material não identificado, totalizando 21,02% (Tabela 9).

Os itens com maior índice de frequência foram: matéria orgânica (68,42%), Polychaeta (34,65%) e grãos de areia (31,58%). Estes três itens, juntamente com *Navicula* spp., Gastropoda, Copepoda, larvas de Chironomidae, Briozóario e ovos de insetos, ocorreram em todas as áreas de amostragem (Tabela 10).

Os maiores índices de repleção foram obtidos em agosto e setembro de 1995 com  $0,83 \times 10^{-2}$  e  $0,90 \times 10^{-2}$  respectivamente, e os menores percentuais foram encontrados em março de 1994 com  $0,02 \times 10^{-2}$  e janeiro de 1996 com  $0,01 \times 10^{-2}$ . O índice de repleção médio no período amostrado foi de  $0,20 \times 10^{-2}$ , sendo maior no inverno com  $0,39 \times 10^{-2}$ , seguido da primavera com  $0,25 \times 10^{-2}$ , outono com  $0,21 \times 10^{-2}$ , e verão com  $0,09 \times 10^{-2}$  (Tabela 11).

Foram analisadas 480 amostras de sedimento, onde verificamos que a média anual do percentual de matéria orgânica por área apresentou uma variação considerável, com uma média total de 1,51% na área 1 e 4,65% na área 3 (Tabela 12) Já a média de granulometria por área mostrou que em todas as áreas, o tipo de sedimento predominante foi de areia média, seguida de areia fina (Tabela 13). De acordo com a análise dos estômagos, verificou-se a presença de matéria orgânica particulada em todas as espécies, sendo este item o mais representativo nos estômagos de *Microgobius meeki*, *Prionotus punctatus*, *Dormitator maculatus* e *Genidens genidens*, seguido de algas em *Gobionellus oceanicus*, *Genidens genidens* e *Awaous tajassica* e de cristais de quartzo em *Achirus*

*lineatus* e *Awaous tajasica* (Tabela 14). Entre os itens do conteúdo estomacal, a matéria orgânica obteve 100% de frequência nos exemplares analisados, com exceção de *Gobionellus oceanicus* (Tabela 15).

**Tabela 9.** Percentuais dos itens alimentares, por área, em *Geophagus brasiliensis*, capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período março/1994 a junho/1996.

*Table 9.* Percentage of food items per site for *Geophagus brasiliensis* captured in Rodrigo de Freitas Lagoon, from March, 1994 to June, 1996.

Itens alimentares	Áreas – percentual (%)				Total
	1	2	3	4	
Matéria orgânica (flocos)	44,14	41,81	61,15	38,71	46,09
Polychaeta	23,05	11,62	12,44	18,70	17,94
Grãos de areia	14,38	17,48	7,22	22,24	14,95
<i>Navicula</i> spp.	5,80	12,16	3,95	0,73	5,81
Ovos de inseto	0,79	2,45	2,47	4,76	2,14
Gastropoda	1,01	1,55	1,02	4,50	1,73
Copepoda	1,61	1,08	1,35	1,60	1,45
Bryozoa	0,35	0,83	3,02	2,55	1,36
Ovos não identificados	2,07	1,70	0,04	-	1,24
Larva de Chironomidae	1,08	0,31	0,63	3,20	1,21
Escama de peixe	0,35	1,62	2,80	-	1,02
Oligochaeta	-	1,71	2,20	0,12	0,78
Larva de Psychodidae	-	0,84	-	2,76	0,65
<i>Callinectes</i> sp.	0,81	0,77	-	-	0,50
<i>Enteromorpha</i> spp.	0,67	1,09	-	-	0,50
Pupa não identificada	1,06	-	-	-	0,46
<i>Amphora</i> sp.	0,56	0,10	0,90	-	0,45
<i>Oscillatoria</i> sp.	0,79	0,14	-	-	0,37
Cirripedia	-	1,51	-	-	0,30
Ovos de peixe	-	0,75	0,44	-	0,23
Fragmentos de microcrustáceos	0,32	-	-	-	0,14
<i>Melosira</i> sp.	0,16	0,02	-	0,13	0,09
Penaeidea	-	-	0,28	-	0,06
<i>Hinckisia</i> sp.	-	-	0,24	-	0,05
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	0,22	-	-	0,04
Larva de peixe	-	-	0,09	-	0,02
Material não identificado	1,00	-	-	-	0,42

**Tabela 10.** Índice de frequência dos itens alimentares, por área, em *Geophagus brasiliensis*, capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período março/1994 a junho/1996.

*Table 10.* Frequency index of food items per site for *Geophagus brasiliensis* captured in Rodrigo de Freitas lagoon, from March, 1994 to June, 1996.

Itens alimentares	Áreas/percentuais (%)				Total
	1	2	3	4	
Matéria orgânica (flocos)	73,40	58,33	71,74	62,50	68,42
Polychaeta	43,62	31,25	23,91	30,00	34,65
Grãos de areia	31,91	39,58	17,39	35,00	31,58
<i>Navicula</i> spp.	20,21	20,83	10,87	5,00	15,80
Ovos de inseto	7,44	6,25	4,35	10,00	7,02
Copepoda	5,32	4,17	8,69	5,00	5,70
Gastropoda	4,25	6,25	4,35	7,50	4,82
Larva de Chironomidae	4,25	4,17	4,35	5,00	4,75
<i>Amphora</i> sp.	6,38	2,08	4,35	-	3,95
Ovos não identificados	5,32	4,17	2,17	-	3,51
Bryozoa	1,06	2,08	4,35	2,50	2,19
Escama de peixe	1,06	4,17	4,35	-	2,19
Oligochaeta	-	4,17	4,35	2,50	2,19
<i>Enteromorpha</i> spp.	2,13	4,17	-	-	1,75
Larva de Psychodidae	-	4,17	-	5,00	1,75
<i>Melosira</i> sp.	2,13	2,08	-	2,50	1,75
Ovos de peixe	-	4,17	2,17	-	1,32
<i>Callinectes</i> sp.	1,06	2,08	-	-	0,88

Continuação Tabela 10

Itens alimentares	Áreas/percentuais (%)				Total
	1	2	3	4	
Cirripedia	-	4,17	-	-	0,88
Fragmentos de microcrustáceos	2,13	-	-	-	0,88
<i>Oscillatoria</i> sp.	1,06	2,08	-	-	0,88
Penaeidea	-	-	4,35	-	0,88
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	2,08	-	-	0,44
<i>Hinckisia</i> sp.	-	2,08	-	-	0,44
Larva de peixe	-	-	2,17	-	0,44
Pupa não identificada	1,06	-	-	-	0,44
Material não identificado	1,06	-	-	-	0,44

**Tabela 11.** Índice de repleção médio mensal e por estação em *Geophagus brasiliensis*, capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, período março/1994 a junho/1996.

**Table 11.** Monthly and seasonal repletion index for *Geophagus brasiliensis* captured in Rodrigo de Freitas Lagoon, from March, 1994 to June, 1996.

Ano/Mês	índice de repleção médio ( x 10 <sup>-2</sup> )		
1994/março	0,02		
abril	0,08		
maio	0,67		
junho	0,09		
julho	0,05		
agosto	0,13		
setembro	0,22		
outubro	0,55		
novembro	0,17		
dezembro	0,17		
1995/janeiro	0,13		
fevereiro	0,07		
março	0,13		
abril	0,28		
maio	-		
junho	0,27		
julho	0,19		
agosto	0,83		
setembro	0,90		
outubro	0,13		
novembro	0,08		
dezembro	0,43		
1996/janeiro	0,01		
fevereiro	0,17		
março	-		
abril	0,08		
maio	0,08		
junho	0,11		
<b>Média:</b>	<b>0,21</b>		
<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>	<b>Outono</b>	<b>Inverno</b>
0,25 x 10 <sup>-2</sup>	0,09 x 10 <sup>-2</sup>	0,21 x 10 <sup>-2</sup>	0,39 x 10 <sup>-2</sup>

**Tabela 12.** Média do percentual (%) de matéria orgânica, por área, encontrado no sedimento da Lagoa Rodrigo de Freitas, no período de março de 1991 a fevereiro de 1995.

**Table 12.** Mean percentage (%) of organic matter for each collection site in Rodrigo de Freitas Lagoon's sediments, from March, 1991 to February, 1995.

Área	1991	1992	1993	1994	1995	Média Total
1	1,50	1,96	1,51	1,33	1,25	1,51
2	1,84	2,34	1,45	1,83	1,95	1,88
3	3,49	6,90	5,03	4,03	3,80	4,65
4	3,12	3,73	3,72	3,79	3,50	3,57

**Tabela 13.** Percentual (%) da granulometria por área, do sedimento da Lagoa Rodrigo de Freitas, no período de março de 1991 a fevereiro de 1995.  
**Table 13.** Granulometry percentage (%) for each collection site of Rodrigo de Freitas Lagoon's sediments, from March, 1991 to February, 1995.

Área	Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina	Silte
1	7,78	3,75	72,56	17,13	0,79	0,32
2	3,56	1,81	70,79	24,33	1,48	0,87
3	9,17	3,82	45,39	32,81	8,02	3,73
4	4,92	5,86	51,97	25,84	4,12	2,87

**Tabela 14.** Percentual (%) dos itens encontrado no conteúdo estomacal das sete espécies de peixes bentônicos capturadas na Lagoa Rodrigo de Freitas, no período de março de 1991 a fevereiro de 1995.

**Table 14.** Percentage (%) of food items found in stomach contents of the seven benthic fish species captured in Rodrigo de Freitas Lagoon, from March, 1991 to February, 1995.

Itens	<i>Dormitator maculatus</i>	<i>Prionotus punctatus</i>	<i>Awaous tajasica</i>	<i>Genidens genidens</i>	<i>Gobionellus oceanicus</i>	<i>Microgobius meeki</i>	<i>Achirus lineatus</i>
Algas	-	-	12,50	14,37	60,00-	-	-
Craca	-	-	-	1,36	-	-	-
Cristais de quartzo	-	10,00	21,75	-	-	-	38,71
Escamas	2,00	-	-	-	-	-	-
Larva de peixe	2,00	-	-	-	-	-	-
Matéria orgânica	73,00	90,00	30,50	70,75	30,30	90,33	32,65
Microcrustáceos	-	-	35,25	7,16	-	-	-
Ovos	12,00	-	-	-	-	9,67	-
Poliqueta	11,00	-	-	2,70	10,70	-	8,64
Material não identificado	-	-	-	0,66	-	-	-

**Tabela 15.** Frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares registrados nos conteúdos estomacais das sete espécies de peixes bentônicos capturados na Lagoa Rodrigo de Freitas, no período de março de 1991 a fevereiro de 1995.

**Table 15.** Frequency of occurrence (%) of food items found in stomach contents of the seven benthic fish species captured in Rodrigo de Freitas Lagoon, from March, 1991 to February, 1995.

Itens	<i>Dormitator maculatus</i>	<i>Prionotus punctatus</i>	<i>Awaous tajasica</i>	<i>Genidens genidens</i>	<i>Gobionellus oceanicus</i>	<i>Microgobius meeki</i>	<i>Achirus lineatus</i>
Algas	-	-	50,00	80,00	100,00	-	-
Microcrustáceos	-	-	50,00	20,00	70,00	-	-
Craca	-	-	-	20,00	-	-	-
Cristais de quartzo	-	100,00	100,00	-	-	-	75,00
Escamas	50,00	-	-	-	-	-	-
Larva de peixe	50,00	-	-	-	-	-	-
Matéria orgânica	100,00	100,00	100,00	100,00	70,00	100,00	100,00
Ovos	100,00	-	-	-	-	40,00	-
Poliqueta	50,00	-	-	30,00	20,00	-	62,50
Material não identificado	-	-	-	10,00	-	-	-

## DISCUSSÃO

Verificamos que *Poecilia vivipara* é um peixe bem adaptado ao ecossistema lagunar, possuindo reprodução ao longo de todo o ano. A perpetuação da espécie é garantida de acordo com a relação apresentadas para machos e fêmeas, onde foi observado um número mais elevado de fêmeas.

Segundo Vazzoler (1996), os Poecilídeos possuem mecanismo reprodutor gonocóristico ou bissexuado com viviparidade, isto é comprovado a partir de seu dimorfismo sexual tardio, a partir de aproximadamente 15mm após o nascimento, em que, nos machos, o terceiro ou quarto raio da nadadeira anal se fundem, formando o gonopódio. Seu estilo reprodutivo é de carregador interno obrigatório, ou seja, a fecundação é sempre interna e as fêmeas carregam os embriões e/ou jovens; ocorre ampla gama de variação nos mecanismos, desde a liberação dos embriões após a fecundação, até a incubação interna dos mesmos, sendo os nutrientes fornecidos pela mãe, ou pelos ovos. O comportamento de corte não é regra geral, sendo muito pouco conhecido; o aspecto mais importante para os machos terem sucesso na copulação parece ser a persistência. Observamos que a sazonalidade influencia diretamente no número médio de filhotes encontrados ao longo dos anos, o que pode ser uma possível estratégia reprodutiva ou influência da temperatura sobre o metabolismo da espécie, já que nos meses mais quentes encontramos mais fêmeas grávidas. Verificou-se, através de todos os exemplares dissecados que nenhuma das fêmeas iniciou a reprodução antes de 29mm de comprimento total. Nas fêmeas fecundadas, observou-se em média, 22 fetos por gestação.

Bertin (1958) afirma que, em poecilídeos vivíparos, nas fêmeas que possuem ovos maiores como *P.vivipara*, os embriões são alimentados por nutrientes contidos nos ovos.

Segundo Scott (1986) os embriões de *Jenynsia multidentata*, um Cyprinodontiformes vivíparo, também mantêm uma relação direta com suas mães e à medida que o material nutritivo (vitelo) é consumido, a parede do saco vitelínico se dilata, podendo chegar a até 5mm de largura. Quando o embrião atinge cerca de 8mm, o vitelo já foi totalmente consumido, e ocorre um fenômeno onde as pregas das mucosas uterinas penetram nas cavidades branquiais do

embrião, fixando-os à mãe; esse fenômeno tem como finalidade fisiológica a oxigenação dos fetos.

Betito (1984) observou uma relação entre a sazonalidade e a idade de maturação das fêmeas sugerindo que um dos fatores que poderia influir entre o tamanho da primeira maturação das fêmeas em estuários é a temperatura. Neste trabalho verificamos um número maior de fetos nos meses mais quentes, diminuindo nos meses mais frios. Outro fator que pode influir no tamanho da primeira maturação das fêmeas é a salinidade. Segundo Betito (1984) esses animais foram coletados em salinidade em torno de 20 na Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, com fêmeas maduras e com comprimento entre 42mm no verão e 66mm no inverno. Novaes & Andreata (1996), trabalhando com *J. multidentata* na Lagoa Rodrigo de Freitas, encontraram em salinidade de 8 e verificaram que as fêmeas estavam maduras a partir de 32mm. Trexler & Travis (1990) sugerem que em ambientes mais salinos, os poecilídeos atingem a maturidade mais cedo e com tamanho maior. Andreata *et al.* (1997) verificaram que *P.vivipara* apresentou uma variação da abundância relativa com tendência de concentração das maiores abundâncias nos períodos em que as salinidades médias foram inferiores a 10.

Estudos realizados por Machado *et al.* (1998) na Lagoa Rodrigo de Freitas, mostraram a influência da entrada e a circulação da água do mar no gradiente de salinidade encontrados na Lagoa. A entrada da água do mar para a Lagoa merece atenção especial, pois ela é mais densa, mais fria e mais salina que a água superficial e distribui-se no fundo, fazendo com que a circulação da água neste ambiente seja bastante heterogênea.

O constante fechamento do canal do Jardim de Alah e os ininterruptos aportes de água doce proveniente dos rios Macacos, Cabeça e Rainha, além dos períodos chuvosos, principalmente entre dezembro a março, especialmente na área três, são os fatores que provavelmente estão influenciando as mudanças no gradiente de salinidade no interior da Lagoa.

Betito (1984) considerou nove fases de desenvolvimento e os embriões estavam prontos para nascerem a partir de 11 a 16mm.

Aranha (1991) encontrou 71,1% de fêmeas e 28,3% de machos e sugeriu que a predação seletiva pode alterar a proporção sexual, citando como geral

o predomínio de fêmeas em coleção de poecilídeos. Algumas fêmeas apresentaram embriões em diferentes estágios de desenvolvimento. Os fetos encontravam-se no último estágio de desenvolvimento, com dois ou três ovos, porém, não ficou bem caracterizado se existe superfecundação. Verificamos que o dimorfismo sexual ocorre quando os fetos atingem em torno de 13mm de comprimento padrão, alguns ainda no interior da mãe. A taxa de fecundidade foi alta, podendo estar associada ao fato de que as fêmeas podem estocar e nutrir os espermatozoides, apresentando várias ninhadas com apenas um cruzamento (Turner 1937, Bertin 1958, Reznick & Miles 1989).

Betito (1984) mostrou uma relação entre a época do ano e a idade de maturação das fêmeas na Lagoa dos Patos, sendo encontradas maduras com 42mm no verão e 66,8mm no inverno. Na Lagoa Rodrigo de Freitas, verificamos que as fêmeas estavam maduras a partir de 32mm. Um dos fatores que pode ter causado essa diferença entre o tamanho da primeira maturação das fêmeas nessas localidades, provavelmente foi a salinidade, pois na Lagoa Rodrigo de Freitas ela foi em torno de 8 no período de 2000 a 2007, enquanto na Lagoa dos Patos foi de 20. Trexler & Travis (1990) mostraram que em ambientes salinos, os poecilídeos atingem a maturidade mais cedo e com um tamanho maior. Os machos não apresentaram nenhuma diferença morfológica interna ou externa, para identificarmos com que tamanho eles atingem a maturidade sexual. Trexler & Travis (1990) usaram o aparecimento do gonopódio em poecilídeos para determinar a idade em que os machos estavam prontos para cruzarem. Em exemplares de *Jenynsia multidentata* o gonopódio apareceu quando os machos atingiram em torno de 13mm, porém não sabemos se já estão prontos para cruzarem. Estudos realizados por Aranha (1991) no rio Ubatiba em Maricá, mostrou que as fêmeas de *Jenynsia lineata* reproduziram-se durante todo o ano sem uma época certa, o que também foi verificado em nosso trabalho, enquanto que nos resultados apresentados por Betito (1984) na Lagoa dos Patos, a atividade reprodutiva foi maior nos meses mais quentes, diminuindo nos meses frios. Isto, provavelmente, deve ter ocorrido porque no sul as estações são bem mais definidas, ao contrário do que ocorre no estado do Rio de Janeiro, onde o clima é quente durante quase todo o ano.

Segundo Bertin (1958), na ordem Cyprinodontiformes fêmeas apresentam ovos pequenos, há a transferência de nutrientes da mãe para o embrião, enquanto nas fêmeas que possuem os ovos maiores, os embriões são alimentados pelos nutrientes contidos dentro dos ovos. Os ovos das fêmeas de *Jenynsia multidentata* são bem menores se comparados com os das fêmeas do gênero de outras espécies de *Poecilia* (Thibault & Schultz 1978) e os embriões de *Jenynsia multidentata* ficam presos por um cordão ligado à mãe até o nascimento. Isso significaria que as fêmeas alimentariam os seus embriões, mas para essa confirmação seriam necessárias outras técnicas.

Alguns pontos necessitam de estudos mais aprofundados, como a alimentação dos embriões e se há transferência de nutrientes da mãe para os embriões, a presença ou ausência de superfecundação, e o número de ninhadas que um exemplar fêmea de *Phalloptychus januaris* pode ter apenas um cruzamento, para se ter uma visão mais ampla da reprodução dessa espécie.

Segundo Bertin (1958), nos Poeciliidae, a atividade sexual pode ser interrompida ou mais lenta durante o período frio. Os resultados obtidos mostraram que poucos embriões que foram observados nessa época do ano, pois a estratégia reprodutiva está relacionada com a temperatura sobre o metabolismo do animal (Bertin 1958).

A superfecundação consiste no desenvolvimento simultâneo de várias proles numa fêmea (Thibault & Schultz 1978) e Turner (1937a), existem dois hormônios que atuam no desenvolvimento sexual, sendo um ativando a maturidade dos óvulos e o outro retardando o desenvolvimento embrionário. O comportamento sexual de cada espécie resultaria no equilíbrio desses dois hormônios e seria em parte transmitido por hereditariedade, e pela dependência das condições do meio externo. A influência da luz segundo Turner (*op cit.*) é mais importante do que a temperatura. Segundo Andreatta *et al.* (1998) a salinidade vem diminuindo nesses últimos anos, facilitando a adaptação de exemplares desta espécie na Lagoa, já que são peixes estenohalinos, ou seja, de origem primária dulcícola.

A distribuição das larvas de *Atherinella brasiliensis* e de *Brevoortia* ssp. pelos anos de coleta, mostrou que as espécies foram coletadas durante todos os meses

de amostragem, sendo que *A. brasiliensis* ocorreu nos meses com maior frequência durante outubro a dezembro e abril e julho. Segundo Andreatta *et al.* (1997) duas espécies do gênero *Brevoortia* ocorrem na lagoa: *B. pectinata* e *B. aurea*. A família Clupeidae (*Brevoortia* sp.) apresentou maior frequência em dezembro e julho. Estudos de Castro & Bonecker (1996) mostraram uma maior densidade desta família em janeiro. Segundo Matsuura *et al.* (1980) os clupeídeos apresentam uma desova mais concentrada no fim da primavera e no verão.

Soares *et al.* (1991) mostraram que a pouca quantidade de ovos coletados de *Atherinella brasiliensis* na lagoa de Marapendí deve-se ao fato deles não serem normalmente planctônicos, pois apresentam inúmeros filamentos que podem se fixar ao substrato ou às raízes e talos de macrófitas, tais como *Ruppia maritima* e *Enteromorpha* spp.

A maior parte dos ovos foram coletados na área 1, provavelmente devido aos ventos que atuam na região trazendo os ovos, enquanto que os maiores percentuais das larvas foram coletados nas áreas 3 e 4, talvez por serem regiões que apresentam águas mais protegidas, propícias para a desova dos peixes e menor intensidade de correntes.

Katsuragawa *et al.* (1997) estudou a comunidade do ictioplâncton da região da Baía de Campos, Rio de Janeiro, verificando o predomínio de espécies de peixes pelágicos e mesopelágicos na região. Muelbert & Weiss (1991) verificaram que as espécies mais abundantes, *Brevoortia pectinata*, *Lycengraulis* sp. e *Micropogonias furnieri*, representam 65,4% da densidade total de larvas coletadas no canal de acesso ao estuário da Lagoa dos Patos.

A análise dos dados mostrou que *Geophagus brasiliensis* possui uma dieta variada, sendo, portanto, considerada onívora. Os itens da dieta que apresentaram os maiores índices de frequência foram representados por restos de matéria orgânica e Polychaeta, seguidos por grãos de areia. As algas, de um modo geral, não obtiveram um grande percentual dentro da composição da dieta dos exemplares desta espécie, obtendo apenas 7,81%. Os itens como matéria orgânica, grãos de areia e escamas de peixe representaram 62,06%, enquanto que os demais itens obtiveram um valor de 29,71% e o material não identificado apresentou apenas 0,42%.

Barbiéri *et al.* (1994) verificaram nas represas do Lobo, região de São Carlos, que *G. brasiliensis* também apresentou uma dieta onívora, o que foi observado também por Nomura & Carvalho (1972), enquanto que Uieda (1983) citou-a como uma espécie com hábito alimentar insetívoro/planctófago/fitoplanctófago.

O valor obtido em maio de 1994 pelo índice de repleção foi relevante e não pode ser considerado estatisticamente significativo, pois só foi possível a análise de um único exemplar; no verão foi observado o menor índice de repleção. A diversificação dos componentes da dieta de *G. brasiliensis*, proporciona alternativas para a sua sobrevivência, já que a Lagoa apresenta um baixo hidrodinamismo, grande depósito de sedimentos e uma contínua ação antropogênica proveniente de aportes de esgotos e rios que deságuam na bacia, deste modo, tornando-se um ambiente instável.

A análise dos dados obtidos no período amostrado demonstrou que *J. multidentata* apresentou uma dieta bem diversificada, com alternativas importantes para sobrevivência. Isto mostra uma boa adaptação desta espécie ao ambiente, com relação ao aspecto alimentar. Foi verificado o hábito alimentar onívoro, sendo sua alimentação constituída principalmente por algas bentônicas e pelágicas, invertebrados bentônicos, crustáceos sésseis, micros crustáceos, alevinos, ovos, insetos e poliquetas (Moraes & Andreatta 1994). O alto índice alcançado pelas algas não foi interpretado como fator preferencial, devido à diferença no esforço de captura em relação a outros itens. O maior número de itens foi verificado em locais próximos ao canal de comunicação com o mar, nas áreas 1 e 2, ambas com 19 itens, e na desembocadura dos rios na área 3 com 18 itens. A área 4, onde se encontram duas galerias de águas pluviais com descarga de esgotos clandestinos com alto índice de coliformes fecais apresentou 16 itens (Lutterbach *et al.* 2001). As algas bentônicas *Ectocarpus* sp., *Cladophora* spp. e principalmente *Enteromorpha* spp., todas filamentosas, crescem em grandes tufos que são frequentemente encontradas emaranhadas em *Ruppia maritima*. O item *Cladophora* spp. foi encontrada em exemplares nas quatro áreas, *Ectocarpus* sp. foi encontrado apenas na área 4, enquanto que *Enteromorpha* spp. não foi verificado na referida área. Bacillariophyta apresentou o maior número dos gêneros de algas, seguido

de Chlorophyta, Cyanophyta e Phaeophyta. Foi verificada a predominância do hábito fitófago com 34,35% do total dos itens alimentares, enquanto que 4,80% corresponderam ao hábito carnívoro, sendo 1,45% de insetos, larvas e pupas.

Os dados do coeficiente de vacuidade indicaram um baixo percentual de estômagos vazios, enquanto que a análise do índice de repleção revelou grande parte dos estômagos com a capacidade máxima de alimentos.

Aranha (1991) encontrou 71,1% de fêmeas e 28,3% de machos e sugeriu que a predação seletiva pode alterar a proporção sexual, citando como geral o predomínio de fêmeas em coleção de poecilídeos. Algumas fêmeas apresentaram embriões em diferentes estágios de desenvolvimento. Os fetos encontravam-se no último estágio de desenvolvimento, com dois ou três ovos, porém, não ficou bem caracterizado se existe superfetação. Verificamos que o dimorfismo sexual ocorre quando os fetos atingem em torno de 13mm de comprimento padrão, alguns ainda no interior da mãe. A taxa de fecundidade foi alta, podendo estar associada ao fato de que as fêmeas podem estocar e nutrir os espermatozóides, apresentando várias ninhadas com apenas um cruzamento (Turner 1937, Bertin 1958, Reznick & Miles 1989).

Betito (1984) mostrou uma relação entre a época do ano e a idade de maturação das fêmeas de *Jenynsia multidentata* na Lagoa dos Patos, sendo encontradas maduras com 42mm no verão e 66,8mm no inverno. Na Lagoa Rodrigo de Freitas, verificamos que as fêmeas estavam maduras a partir de 32mm. Um dos fatores que pode ter causado essa diferença entre o tamanho da primeira maturação das fêmeas nessas localidades, foi à salinidade, pois na Lagoa Rodrigo de Freitas a salinidade encontrada nesse período foi em torno de 8, enquanto na Lagoa dos Patos foi de 20%. Trexler & Travis (1990) e Trexler *et al.* (1990) mostraram que em ambientes salinos, os poecilídeos atingem a maturidade mais cedo e com um tamanho maior. Os machos não apresentaram nenhuma diferença morfológica interna ou externa, para identificarmos com que tamanho eles atingem a maturidade sexual. Trexler & Travis (1990) usaram o aparecimento do gonopódio em poecilídeos para determinar a idade em que os machos estavam prontos para cruzarem. Em *Jenynsia multidentata* o gonopódio apareceu quando os machos atingiram

em torno de 13mm, porém não sabemos se já estão prontos para cruzarem. Estudos realizados por Aranha (1991) no rio Ubatiba em Maricá, mostraram que as fêmeas de *Jenynsia multidentata* reproduziram-se durante todo o ano sem uma época certa, o que também foi verificado em nosso trabalho, enquanto que nos resultados apresentados por Betito (1984) na Lagoa dos Patos, a atividade reprodutiva foi maior nos meses mais quentes, diminuindo nos meses frios. Isto, provavelmente, deve ter ocorrido porque no sul as estações são bem mais definidas, ao contrário do que ocorre no estado do Rio de Janeiro, onde o clima é quente durante quase todo o ano.

Segundo Bertin (1958), na ordem Cyprinodontiformes fêmeas apresentam ovos pequenos, há a transferência de nutrientes da mãe para o embrião, enquanto nas fêmeas que possuem os ovos maiores, os embriões são alimentados pelos nutrientes contidos dentro dos ovos. Os ovos das fêmeas de *Jenynsia multidentata* são bem menores se comparados com os das fêmeas do gênero *Poecilia* (Thibault & Schultz 1978) e os embriões de *Jenynsia multidentata* ficam presos por um cordão ligado à mãe até o nascimento. Isso significaria que as fêmeas alimentariam os seus embriões, mas para essa confirmação seriam necessárias outras técnicas.

Alguns pontos necessitam de estudos mais aprofundados, como a alimentação dos embriões e se há transferência de nutrientes da mãe para os embriões, a presença ou ausência de superfetação, e o número de ninhadas que uma fêmea pode ter com apenas um cruzamento, para se ter uma visão mais ampla da reprodução dessa espécie.

As análises da matéria orgânica e da granulometria mostraram que o sedimento da Lagoa Rodrigo de Freitas apresenta uma textura arenosa com uma quantidade relativamente alta de matéria orgânica, formada de vasa em certos pontos (Andreato 2001), o que corrobora com Aragão *et al.* (1939) e indica a grande sedimentação local ocasionada pelo pouco hidrodinamismo. Estas condições de uma maneira geral são propícias ao desenvolvimento de bactérias decompositoras que, além de servir como fonte direta de alimento para organismos maiores, transforma grande parte do material, dificilmente digerido por outros organismos em material facilmente assimilável. A grande quantidade de matéria orgânica encontrada nos estômagos analisados mostrou que este item foi

o mais explorado pelos peixes bentônicos, havendo necessidade de maiores estudos para verificar se este item é realmente a fonte alimentar preferencial destas espécies, se uma fonte secundária, ou se é apenas material associado ao alimento ingerido, assim como os cristais de quartzo. Vale ressaltar a necessidade de verificar também, a importância da biomassa bacteriana na dieta alimentar das espécies bentônicas analisadas.

**AGRADECIMENTOS:** À Professora Doutora Jeanete Maron Ramos *in memoriam*, Chanceler e Diretora de pesquisa da Universidade Santa Úrsula pelo apoio e incentivo às nossas pesquisas e aos estagiários do Laboratório de Ictiologia da USU pelo auxílio nas coletas e triagem do material. Ao professor Raphael M. Baranda, pelas revisões dos abstracts. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelas bolsas concedidas. Ao amigo Orlando Marins (pescador) pela troca de informações.

## REFERÊNCIAS

- ANDREATA, J.V. 2001. *Lagoa Rodrigo de Freitas, síntese histórica e ecológica*. Editora Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ. 315p.
- ABUABARA, M.A.P. & PETRERE JÚNIOR, M. 1997. *Estimativas da abundância de populações animais - Introdução às técnicas de captura-recaptura*. Universidade Estadual do Maringá, Maringá, PR. 161pp.
- ANDREATA, J.V. & FREDERICK, A. 1998. Atividade pesqueira na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 11: 53-65.
- ANDREATA, J.V.; BARBIÉRE, L.R.R.; SEBÍLIA, A.S.C.; SANTOS, M.A. & SANTOS, R.P. 1990. Relação dos peixes da Lagoa de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. *Atlântica*, 12: 5-27.
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A.M.; BIZERRIL, C.R.S.F. & BOCKMANN, F.A. 1990a. Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Lagoa da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1989, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 12: 247-268.
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A. M.; MORAES, L.A.; SOARES, C.L. & MARCA, A.G. 1992. Associações, similaridade e abundância relativa dos peixes da Lagoa de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro*, 135: 1-25.
- ANDREATA, J.V.; MARCA, A.G.; OLIVEIRA, L.O.V.; KOBLITZ, J.L.; GUIMARÃES, G.A.P.; SOARES, C.L.; DALTO, A.G. & AZEREDO, S.M. 1996. Composição, distribuição espacial/sazonal dos peixes da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Documentos*. I Jornada de ictiologia do Rio de Janeiro, Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 25p.
- ANDREATA, J.V.; MARCA, A.G.; SANTOS, R.S.; SOARES, C.L. 1997. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14: 121-134, <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751997000100013>
- ANDREATA, J. V.; GUIMARÃES, G.A.P.; MARCA, A.G.; SANTOS, R.S.; SOARES, C.L. 1998. *Ictiofauna da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil*. Ed. Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ. 110p.
- ARAGÃO, H. B.; PENIDO, J.C.N; SANTOS, M.F. & OLIVEIRA L.P.H. 1939. Relatório sobre a situação da Lagoa Rodrigo de Freitas sob o ponto de vista biológico. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 34: 457-467.
- ARANHA, J. M. R. 1991. Distribuição longitudinal ocupação ambiental e época reprodutiva de quatro espécies de Cyprinodontiformes (Actinopterygii) coexistentes no Rio Ubatiba (Marica, RJ). *Dissertação Mestrado*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 115pp.
- AXELROD, H.R. & SCHULTZ, L.P. 1990. *Handbook of Tropical Aquarium Fishes*. T.F.H. Publications, New Jersey, NJ. 663p.
- BARBIÉRI, G.; PERET, A. C. & VERANI, J. R 1994. Notas sobre a adaptação do trato digestivo ao regime alimentar em espécies de peixes da região de São Carlos (SP). I. Quociente intestinal. *Revista Brasileira de Biologia*, 54: 63-69.
- BERTIN, L. 1958. Viviparité Berdes téléostéens. Pp. 1791-1812. In: P.P. Grasse (ed.). *Traité de zoologie, anatomie systématique, physiologie*. Tome 13, Paris, IF. 1813p.
- BETITO, R. 1984. Dinâmica da população de *Jenynsia lineata* (Cyprinodontiformes, Anablepidae) na restinga de Rio Grande, Estuário da Lagoa dos Patos (Brasil, RS). *Dissertação de Mestrado*. Universidade do Rio Grande. Rio Grande, RS, Brasil. 207p.
- BICUDO, C. E.M. & BICUDO, R.M.T. 1970. *Algas de águas continentais Brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros*. Fundação Brasileira para o desenvolvimento do ensino de Ciências, São Paulo, SP. 228p.
- BOURELLY, P. 1966. *Les algues d'eau douce initiation à la systématique*. Tome 1. Bubéc Science, Paris, IL. 511pp.
- BOURELLY, P. 1968. *Les algues d'eau douce initiation à la systématique*. Tome 2. Bubéc Science, Paris, IL. 437p.

- BOURELLY, P. 1972. *Les algues d'eau douce initiation à la systématique*. Bubéc Science, Paris, IL. 1531p.
- CASTRO, M.S. de & BONECKER, A.C.T. 1996. Ocorrência de larvas de peixe no sistema estuarino do rio Mucuri. *Arquivos Biologia Tecnologia*, 39: 171-185.
- DALTO, A.G. & ANDREATA, J.V. 1995. Relação peso X comprimento e leitura dos anéis de crescimento em escamas e otólitos de *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801) e *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842) da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. *In: XI Encontro Brasileiro de Ictiologia*. Campinas, SP, Brasil.
- GARNETT, W. J. 1965. *Freshwater microscopy*. Constable & Company, London, GL. 375p.
- GEISTDOEFER, P. 1975. Ecologie Alimentaire des Macrouridae -Teleostéens Gadiformes. *These doct.d'Etat*. Université de Paris. Paris, IL, France. 315 p.
- IHERING, R.V. 1931. Cyprinodontes Brasileiros (Peixes - guarús). Systemática e Morfologia biológica. *Archivos do Instituto Biológico*, 4: 243-280.
- IHERING, R.V. 1938. Cyprinodontiformes brasileiros, sistemática e morfologia biológica. *Archivos do Instituto Biológico*, 4: 243-270.
- JOLY, A.B. 1963. *Gêneros de algas de agua doce da cidade de São Paulo e arredores*. Richia, São Paulo, SP. 188p.
- JOLY, A.B. 1965. *Flora Marinha do Litoral Nordeste do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas*. Boletim da Faculdade Filosofia Ciências, São Paulo, SP. 393p.
- JOLY, A.B. 1967. *Gêneros de Algas Marinhas da Costa Atlântica Latino Americana*. Editora da USP, São Paulo, SP. 461p.
- KATSURAGAWA, M.; DIAS, J.F.; SUZUKI, K.; BEOLCHI, G. da S. & ITAGAKI, M.K. 1997. Distribuição e abundância do ictioplâncton na região da Bacia de Campos (RJ) - Brasil. P. 40-43. *In: VII Congresso Latino-americano sobre Ciências do Mar*. Santos, SP, Brasil.
- KOLITZ, J. L. & ANDREATA, J. V. 1996. Análise dos itens alimentares de *Jenynsia lineata* Jenyns, 1842 da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 18: 119 -127.
- LORIER, E. & BEROIS, N. 1995. Reproducion y nutricion embrionária en *Cnesterodon decemaculatus* (Teleostei: Poeciliidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 55: 27-44.
- LUTERBACH, M.S.; VASQUEZ, J.C.; ANDREATA, J.V. & PINET, J.A. 2001. Monitoring spatial distribution of heterotrophic bacteria and fecal coliforms in the Rodrigo de Freitas Lagoon. P.257-296. *In: J.V. Andreatata* (ed.). Lagoa Rodrigo de Freitas, síntese histórica e ecológica. Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ. 315pp.
- MACAN, T.T. 1975. *Invertebrados de Água Dulce*. Ediciones Universidad de Navarra, Madrid, MA. 118p.
- MACHADO, M.C.; ANDREATA, J.V. & MARCA, A.G. 1998. Impacto humano avaliado pela hidrobiologia de uma lagoa costeira: Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. Pp. 423-438. *In: Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia*, São Carlos, SP, Brasil.
- MATALLANAS, J. 1980. Étude de L' alimentation d'*Ophidion barbatum* (Pisces, Ophidiidae) dans la Mer Catalane. *Cybiurn*, 10: 81-89.
- MATSUURA, Y.; NAKATANI, K. & TAMASSIA, S. T. J. 1980. Distribuição sazonal de zooplâncton, ovos e larvas de peixes na região centro-sul do Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 29: 231-235.
- MORAES, L. A. F. de & ANDREATA J. V. 1994. Relações Tróficas entre as Cinco Espécies de Peixes mais Representativas nas Margens da Laguna de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 11: 789-800.
- MUELBERT, J.H. & WEISS, G. 1989. *Abundance and Distribution of Fish Larvae in the Channel Area of the Patos Lagoon Estuary, Brazil*. *In: Larval fish recruitment and research in the Americas: proceedings of the thirteenth annual conference*, Merida, Mexico, p.43-53.
- NEEDHAM, J.G. & NEEDHAM, P. R. 1978. *Los seres vivos de las aguas dulces-Spain*. Editorial Reverté, Madrid, MD. 131p.
- NEWELL, G.E. & NEWELL, R. C. 1963. *Marine plankton: a practical guide*. Anchor Press, London, GL. 244p.
- NOMURA, H. & CARVALHO, S.C. 1972. Biologia e número de rastros do acaré *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces, Cichlidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 32: 169-176.
- NOVAES, J.L. & ANDREATA, J.V. 1996. Aspectos reprodutivos de *Jenynsia lineata* (Actinopterygii, Anablepidae) Jenyns, 1842, da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. *Acta Biologica Leopoldensia*, 18: 129-139.
- REZNICK, D.N. & MILES, D.B. 1989. A review of life history patterns fishes. Pp. 125-148. *In: A. Meffe & F.F. Snelson*. The ecology and evolution of Poeciliid fishes (Poeciliidae). Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, NJ. 424p.
- RUPPERT, E. & BARNES, R.D. 1996. *Zoologia dos Invertebrados*. Sexta edição. Livraria Roca Ltda, São Paulo, SP. 1029p.

- SANTOS, E. O. 1958. *Peixes de água doce (vida e costumes dos peixes do Brasil)*. Volume 2, Itatiaia, Belo Horizonte, MG. 267 pp.
- SANTOS, E.P. 1978. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. Huciter Ed. USP, São Paulo, SP. 108p.
- SCOTT, M.I.H. 1986. Desarrollo Intraovarial de *Jenynsia lineata*. Pp. 349-354. In: Anales de la sociedad Científica Argentina, Buenos Aires, BA.
- SOARES, C.L. 1998. Composição e Distribuição Espaço-Temporal do ictioplâncton das Lagoas Imboassica, Cambiúnas e Comprida, Macaé, RJ. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 131p.
- SOARES, C.L.; ANDREATA, J.V. & MARCA, A.G. 1991. Composição e sazonalidade do ictioplâncton da Lagoa de Marapendi, Rio de Janeiro, Brasil. *Biotemas*, 4: 35-49.
- TEIXEIRA, D.E. & ANDREATA, J.V. 2001. Composição, distribuição espacial e sazonal do ictioplâncton da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. In: Resumos do XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Leopoldo, RS, Brasil. CD-ROM.
- TEIXEIRA, D. E. & ANDREATA, J. V. 2008. Composição, distribuição espacial e sazonal do ictioplâncton da Lagoa Rodrigo de Freitas. Pp. 211-221. In: J.V. Andreato (ed). Lagoa Rodrigo de Freitas, síntese histórica e ecológica. Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ. 312p.
- THIMBAULT, R. & SHULTZ, R.J. 1978. Reproductive adaptation among viviparous fishes (Cyprinodontiformes: Poeciliidae). *Evolution*, 32: 320-333, <http://dx.doi.org/10.2307/2407600>
- TREXLER, J.C. & TRAVIS, J. 1990. Phenotypic plasticity in the Salfin Molly, *Poecilia latipina*. (Pisces: Poeciliidae). I Field experiments. *Evolution*, 44: 143-156, <http://dx.doi.org/10.2307/2409530>
- TREXLER, J.C.; TRAVIS, J. & TREXLER, M. 1990. Phenotypic plasticity in the Salfin Molly, *Poecilia latipina* (Pisces: Poeciliidae). II Laboratory experiments. *Evolution*, 44:157-167, <http://dx.doi.org/10.2307/2409531>
- TURNER, C. L. 1937. Reproductive cycle and superfetation in poeciliid fishes. *Biology Bulletin*, 72: 145-164, <http://dx.doi.org/10.2307/1537249>
- TURNER, C.L. 1937a. Superfetation in Poeciliid fishes. Pp. 1791-1812. In: P.P.Grassé (ed.). *Traité de Zoologie. Anatomie-Systematique- Biologie*. Tome 13. Fascicule II, Paris, IL. 1813pp.
- UIEDA, V.S. 1983. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho da região de Limeira, São Paulo. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP. 151p.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Ed. EDUEM, Maringá, PR. 169p.
- VIEIRA, S. 1991. *Introdução à bioestatística*. Ed. Campus, Rio de Janeiro, RJ. 233p.
- VOLCKER, C. M. & ANDREATA, J. V. 1982. Levantamento taxonômico preliminar da ictiofauna da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro. *Revista Nordestina de Biologia*, 5: 197-257.

Submetido em 07/11/2011

Aceito em 17/05/2012