

Estrutura populacional de *Poecilia vivipara* Bloch & Schneider, 1801 (Atheriniformes, Poeciliidae) do rio Ceará-Mirim - Rio Grande do Norte

Renata Swany Soares Nascimento e Hélio de Castro Bezerra Gurgel*

Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, C.P. 1511, 59072-970, Natal-Rio Grande do Norte, Brazil. *Author for correspondence.

RESUMO. Com o propósito de elucidar aspectos da estrutura populacional de *Poecilia vivipara* do rio Ceará-Mirim, município de Poço Branco, Rio Grande do Norte, foram capturados 3.390 exemplares em coletas mensais, no período de junho de 1995 a maio de 1997, utilizando-se tarrafas e peneiras. A partir dos resultados obtidos, constatou-se que as fêmeas, em relação aos machos, predominaram na proporção de 8:1, considerando-se as análises total e sazonal. No que se refere à distribuição por classes de comprimento para os sexos separados, observou-se uma maior amplitude de comprimento das fêmeas em relação aos machos e ainda uma ausência de diferenças entre as estações chuvosa e seca. De acordo com os valores obtidos para o θ (3,86), verificou-se, para a espécie, um crescimento do tipo alométrico positivo. Quanto à influência dos fatores abióticos, fotoperíodo, pluviosidade, temperatura e nível do rio, relacionados aos aspectos da estrutura populacional, não foram verificados resultados significativos que a confirmassem.

Palavras-chave: *Poecilia vivipara*, estrutura populacional, sazonalidade, peixes.

ABSTRACT. **Populational structure of *Poecilia vivipara* Block & Schneider, 1801 (Atheriniformes, Poeciliidae) of Ceará-Mirim river, State of Rio Grande do Norte.** With the aim of clarifying aspects of the populational structure of *Poecilia vivipara* in the Ceará-Mirim river, State of Rio Grande do Norte, a total of 3,390 specimens were captured in monthly collections June 1995 through May 1997, using nets and sieves. Results showed that females, prevailed in the proportion of 8:1, in the whole period as well as seasonally. The total length classes distribution for separate sexes indicated that females reaches greatest lengths than males with no difference between dry and rainy seasons. The species growth is of the allometric positive type as suggested by the θ value (3,86). No correlation between abiotic factors (photoperiod duration, rainfall, temperature and river water level) and the population structure was found.

Key words: *Poecilia vivipara*, population structure, seasonality, fish.

Em resposta às condições de variações periódicas em águas tropicais (Lowe-McConnell, 1987), os peixes apresentam algumas características adaptativas, como as citadas por Paiva (1974) para os peixes nordestinos, sendo elas: (a) capacidade de viver em águas sujeitas à alternância de regimes, oscilando de ambientes lóticos durante as cheias a lênticos na seca; (b) reprodução periódica coincidindo com a chegada das chuvas; (c) evolução embrionária rápida; (d) ausência de espécies de maior porte e de grandes exigências alimentares e (e) abundância de espécies migradoras, de alimentação variada e desova parcelada.

A família Poeciliidae abrange aproximadamente 200 espécies de peixes de pequeno porte, distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais do novo mundo (Meffe e Snelson, 1989).

De uma maneira geral, apresentam acentuado dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores que os machos. São considerados omnívoros, alimentando-se principalmente de invertebrados aquáticos e terrestres, detritos, algas e plantas, mas apresentam uma tendência à ingestão de larvas de insetos. Estão presentes nos mais diversos habitats, desde zonas temperadas a tropicais, e apresentam uma alta adaptabilidade e tolerância a variações térmicas e de

salinidade. São mais comumente encontrados em ambientes lênticos, principalmente junto às suas margens. Segundo Meffê e Snelson (*op. cit.*), corroborados por Endler (1989), os poecilídeos são muito usados em pesquisas científicas, sendo utilizados para estudos em uma larga variedade de disciplinas.

Poecilia vivipara, conhecido vulgarmente como barrigudinho, gargaru, guaru, tim-tim, entre outros, é encontrada em córregos e distribui-se principalmente desde o Ceará até o Rio de Janeiro, assim como no México e Guatemala. As fêmeas possuem uma coloração verde olivácea, enquanto os machos demonstram um padrão de cor alaranjada. De acordo com a literatura, o macho atinge em média até 6,0 cm de comprimento total, e a fêmea, 8,0 cm (Nomura, 1984).

Os dados deste trabalho fizeram parte dos coletados para o desenvolvimento do projeto "Bioecologia de Peixes do Semi-Árido do Rio Grande do Norte" e visam contribuir para o conhecimento de aspectos relacionados à estrutura populacional de *Poecilia vivipara*, bem como avaliar as possíveis influências de fatores abióticos, tais como fotoperíodo, temperatura, precipitação pluviométrica e oscilação do nível do rio.

Material e métodos

Os exemplares foram capturados no rio Ceará Mirim, próximo à Barragem Engenheiro Batista (5°37'22" S e 35°39'46" W), localizada no município de Poço Branco- RN.

O Rio Ceará-Mirim é o que forma a menor bacia dentre as principais da rede hidrográfica do Estado, de aproximadamente 2.775 km², e apresenta-se dentro de um complexo de bacias pequenas conjugadas (Brasil, 1981). Nasce nas proximidades do município de Lajes e dirige-se para o litoral leste, onde deságua a alguns quilômetros acima da Ponta de Santa Rita (Sudene, 1971). Encontra-se na zona climática do tipo tropical chuvosa, com uma precipitação anual total de média de 1337,3 mm, para o período 1995-1996, e de 1845,2 mm, para 1996-1997, e precipitações acima de 20 mm, para março a agosto, considerando uma média entre os dois anos de estudo. Os meses mais chuvosos vão de março a maio, e os mais secos (com precipitações abaixo de 20 mm), de setembro a dezembro, podendo ainda se adiantar para agosto ou atrasar para janeiro. Assim, a pluviosidade que ocorre de forma irregular é caracterizada por uma estação chuvosa, cuja concentração está limitada aos meses de março a agosto, e uma estação seca, de setembro a fevereiro. Quanto à temperatura, durante o estudo, foi obtida

média anual de 26°C, mínima absoluta de 19°C, média de 21°C nos meses mais frios e de 30° nos meses mais quentes.

Foram capturados 3.390 exemplares (350 machos e 3.040 fêmeas) de *Poecilia vivipara* em coletas mensais, no período de junho de 1995 a maio de 1997, através de tarrafas malha "lápiz" (1x1cm) e peneiras. O esforço de pesca variou de 5 a 6 horas por dia, com as tarrafas sendo lançadas na calha do rio em diversas localizações e tarrafas e peneiras utilizadas próximo às margens onde se localizavam principalmente os exemplares de menor tamanho.

No laboratório, para cada exemplar, foram registrados o comprimento total (L_t) em centímetros, o peso total (W_t) em gramas, o sexo com base nas características do dimorfismo sexual.

Os dados abióticos referentes à temperatura do ar foram fornecidos pela Estação Climatológica da UFRN, à precipitação pluviométrica foram fornecidos pela Emparn (Empresa Agropecuária do Rio Grande do Norte), ao fotoperíodo foram fornecidos pelo IAG-USP (Instituto de Astronomia e Geofísica da USP). Os valores referentes ao nível do rio e à temperatura da água foram obtidos durante as coletas.

A proporção entre sexos foi verificada através de cálculos das frequências percentuais entre machos e fêmeas para todo o período e ainda conforme as estações seca (setembro/95 a fevereiro/96 e setembro/96 a fevereiro/97) e chuvosa (maio a agosto/95, março a agosto/96 e março a maio/97). Aplicou-se o teste do qui-quadrado (χ^2) com intuito de testar diferenças entre as proporções estabelecidas. O nível de significância foi de 5%.

O conhecimento da estrutura da população em relação ao comprimento baseou-se na distribuição de frequências percentuais de classes de comprimento total para todo o período e por estação, para machos e fêmeas separadamente e para os sexos agrupados. A existência de diferenças significativas em nível de 5% foi investigada pela análise de variância (ANOVA-One Way).

A relação peso total/comprimento total foi obtida através da distribuição dos pontos empíricos individuais dessas variáveis, considerando o comprimento total como variável independente e o peso total como variável dependente, a fim de estabelecer os valores dos parâmetros da expressão matemática que melhor se ajustasse aos dados da relação entre as duas variáveis envolvidas. Os valores de ϕ e θ foram estimados pelo método dos mínimos quadrados após transformação logarítmica dos dados empíricos, realizada a fim de verificar a existência de relação linear entre essas duas variáveis,

transformadas através da expressão: $\ln W_t = \ln \phi + \theta \ln L_t$. Estimou-se ainda o valor do coeficiente de correlação de Pearson (r) para avaliar a aderência dos pontos empíricos à reta calculada. A existência ou não de diferenças da relação peso total/comprimento total para cada sexo foi analisada pela superposição dos respectivos gráficos de dispersão e confirmado pelo teste “t”.

Os valores de θ total para a população foram estimados utilizando-se, para isso, os valores de comprimento e peso de todos os indivíduos amostrados.

O fator de condição corrigido (ϕ_1^*) obtido a partir do θ encontrado na relação peso total/comprimento total foi calculado e analisado separadamente para machos e fêmeas, segundo metodologia adotada por Goulart (1994), com base nas equações abaixo, sendo seus valores médios distribuídos conforme as estações seca e chuvosa.

$$\phi_1^* = \frac{W_t}{L_t^\theta} \text{ e } \overline{\phi_1^*} = \frac{\sum \phi_1^*}{n}$$

onde:

ϕ_1^* = fator de condição corrigido;

W_t = peso total do indivíduo;

L_t = comprimento total do indivíduo;

θ = valor total da constante da relação peso comprimento;

$\overline{\phi_1^*}$ = valor médio do fator de condição corrigido;

$\sum \phi_1^*$ = somatória dos valores individuais do fator de condição corrigido.

Com o intuito de eliminar as possíveis influências dos ovários sobre o fator de condição, foi subtraído, para cada fêmea, do peso total o peso das gônadas e calculado um outro fator de condição (ϕ_2^*) também sazonalmente, a partir das seguintes fórmulas:

$$\phi_2^* = \frac{W_t - W_g}{L_t^\theta} \text{ e } \overline{\phi_2^*} = \frac{\sum \phi_2^*}{n}$$

onde:

ϕ_2^* = fator de condição corrigido sem influência do peso das gônadas;

W_g = peso das gônadas;

$\overline{\phi_2^*}$ = valor médio do fator de condição corrigido sem influência do peso das gônadas.

As diferenças entre as estações, para ambos ϕ_1^* e ϕ_2^* , em nível de 5% foram verificadas utilizando-se o Teste t de Student.

Pretendeu-se investigar as possíveis influências dos fatores abióticos sobre aspectos das

características biológicas da população em estudo, através de testes de correlação linear de Pearson, para detectar a existência ou não de correlação entre eles.

Resultados

Proporção sexual. A análise da proporção sexual ao longo de todo o período de amostragem revelou predomínio de fêmeas em relação à proporção esperada (1:1). Quando considerado o total de exemplares, essa proporção manteve-se em torno de 1:8 (90% de fêmeas e 10% de machos) (Figura 1).

A análise sazonal demonstrou predomínio de fêmeas tanto na estação chuvosa quanto na seca (Figura 1).

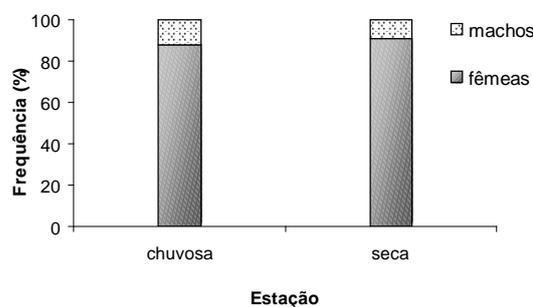


Figura 1. Distribuição sazonal da frequência percentual de fêmeas e machos de *Poecilia vivipara* no rio Ceará-Mirim, no período de junho/1995 a maio/1997

Estrutura em comprimento. A distribuição da frequência percentual das classes de comprimento total para os sexos separados demonstra que as fêmeas (Figura 2A) apresentam uma amplitude de comprimento variando de 0,5 a 8,4 cm e uma classe modal variando de 4,0 a 5,9. Para os machos (Figura 2B), essa amplitude oscilou de 1,0 a 5,9 cm, com uma classe modal de 3,5 a 4,9 cm.

A partir da análise por classes de comprimento total para sexos separados, considerando as estações chuvosa e seca (Figura 3), nota-se que as fêmeas atingem comprimentos superiores aos dos machos nas duas estações. As fêmeas ocorrem dentro da amplitude de variação de 0,5 a 6,9 cm na estação chuvosa e de 0,5 a 8,4 cm na estação seca, enquanto que os machos variam de 1,0 a 5,9 cm na estação chuvosa e de 2,0 a 5,9 cm na estação seca. Verifica-se ainda que, para as fêmeas, as classes modais são as de 4,0 a 5,9 cm em ambas as estações; para os machos, de 3,5 a 4,9 cm, na estação chuvosa, e de 4,0 a 4,9 cm, na estação seca.

Quanto à sazonalidade, o teste “t” de Student demonstrou não haver diferenças significativas na estrutura em comprimento tanto para fêmeas quanto para machos, para as classes modais, apresentando,

portanto, um mesmo padrão em ambas as estações, independente das condições ambientais.

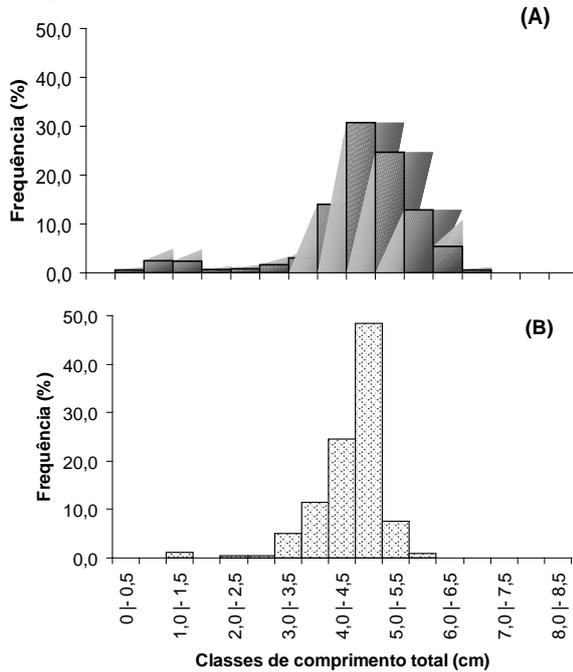


Figura 2. Distribuição das freqüências percentuais de classes de comprimento total para fêmeas (A) e machos (B) de *P. vivipara* no rio Ceará-Mirim, coletados de junho/95 a maio/97

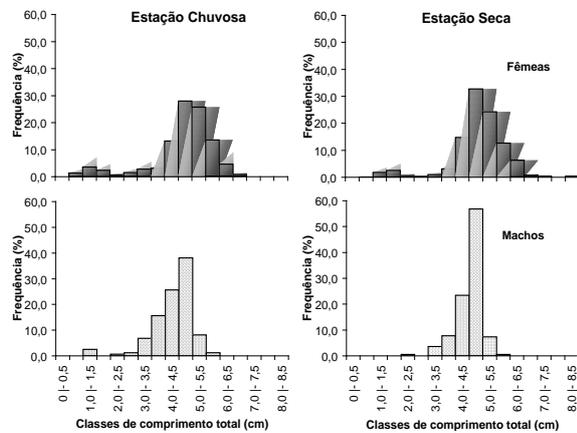


Figura 3. Distribuição das freqüências percentuais de classes de comprimento total para fêmeas e machos de *P. vivipara* no rio Ceará-Mirim, considerando as estações chuvosa e seca

Relação peso total/comprimento total. A equação obtida para a relação peso total (W_t) e comprimento total (L_t) a partir dos valores alcançados é representada através da expressão $W_t = 0,0042 L_t^{3,86}$ (Figura 4), sendo corroborada pela linearidade entre os logaritmos de W_t e L_t , representados pela equação $\ln W_t = - 4,97 + 3,86 \ln L_t$ ($r = 0,98$).

Não foram constatadas diferenças significativas para o coeficiente angular (θ) entre fêmeas (3,80;

$r = 0,98$) e machos (3,34; $r = 0,95$) em nível de 95%, quando aplicado o teste “t” de Student.

Os valores estimados para o coeficiente θ sugerem tratar-se de uma espécie com o crescimento do tipo alométrico.

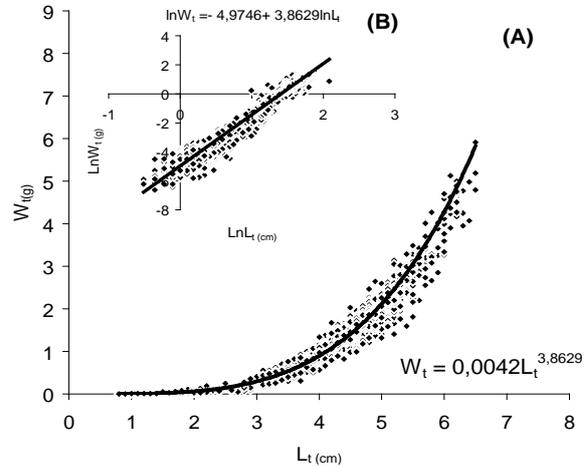


Figura 4. Relação entre o peso total e o comprimento total (A) e sua transformação linear correspondente (B), para os sexos agrupados, considerando o período total de estudo

Fator de condição. A análise quanto à sazonalidade (Figura 5) revelou, para fêmeas, os valores de 0,46 e 0,36 (com e sem o peso das gônadas, respectivamente) para a estação chuvosa, e os valores de 0,47 e 0,39 (com e sem o peso das gônadas), para a seca. Para os machos, foram registrados os valores de 0,43 para a estação chuvosa, e 0,43, para a seca. Comparando-se graficamente os valores entre os sexos, observa-se uma semelhança entre eles.

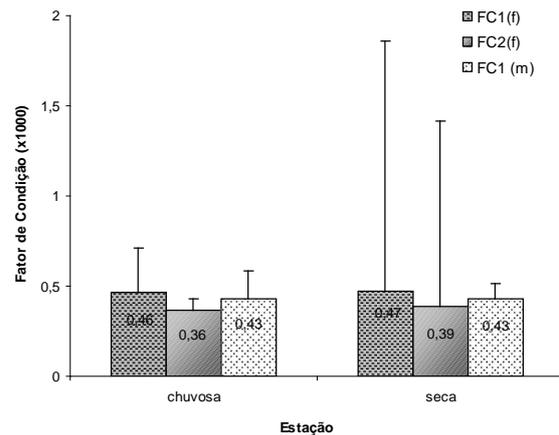


Figura 5. Distribuição média sazonal do fator de condição corrigido para fêmeas e machos de *P. vivipara* no rio Ceará-Mirim, coletados de junho/95 a maio/97 (FC1= fator de condição corrigido 1; FC2= fator de condição corrigido 2; f= fêmeas, m= machos)

A análise sazonal demonstra que, entre as estações chuvosa e seca, não houve variação nos

valores médios do fator de condição corrigido tanto para machos quanto para fêmeas ($p > 0,05$).

A correlação entre os fatores abióticos: fotoperíodo, precipitação pluviométrica, temperatura e nível do rio com os valores médios do fator de condição, tanto para machos quanto para fêmeas, revelaram para o coeficiente de correlação linear de Pearson valores baixos, sugerindo ausência de correlação (Tabela 1).

Tabela 1. Coeficientes de correlação linear de Pearson obtidos para o fator de condição e fatores abióticos de fêmeas e machos de *Poecilia vivipara* no rio Ceará-Mirim, no período de junho/1995 a maio/1997

Fator de Condição	Fotoperíodo	Temperatura do ar	Temperatura da água	Pluviometria	Nível de água do rio
FC1 fêmeas	-0,001	-0,227	-0,058	-0,056	-0,042
FC2 fêmeas	0,495	0,420	-0,145	-0,378	-0,517
FC1 machos	-0,158	-0,292	-0,267	-0,021	0,070

Discussão

Os resultados obtidos nesse estudo sobre a proporção entre sexos evidenciaram um acentuado predomínio de fêmeas, sendo significativo durante todo o período de estudo, diferindo, portanto, da proporção esperada de 1:1 (Fisher, 1930). Resultados semelhantes foram encontrados por alguns autores trabalhando com poecilídeos, como Chapman *et al.* (1991), que citam, para populações de poecilídeos, o predomínio de fêmeas, e Mendonça Neto e Andreatta (1997), que encontraram uma proporção de 81% de fêmeas em uma população de *Poecilia vivipara* na Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ). Segundo Snelson (1989), a proporção sexual típica para poecilídeos é, em geral, em torno de 1:1 entre recém-nascidos e jovens, mas com predomínio de fêmeas entre os adultos, como o encontrado para *Belonesox belizanus* (Snelson e Wetherington, 1980).

Quanto à variação da proporção sexual durante o ano ou entre os dois anos de estudo, não foi verificada, para o *P. vivipara*, qualquer diferença.

Segundo Vazzoler (1996), a proporção sexual varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo. Entre os vários fatores que podem determinar o predomínio de um dos sexos nas diferentes fases de crescimento, os mais importantes são mortalidade, crescimento e comportamento diferencial durante eventos do ciclo de vida. Considerando a espécie em estudo, outras hipóteses podem ser sugeridas como responsáveis pela maior frequência de fêmeas em relação aos machos: a alta fecundidade dos machos (Nikolskii, 1969), possibilitando que poucos sejam necessários para fertilizar um elevado número de fêmeas; o

atraso na maturação dos machos jovens em resposta à competição social, observado em populações de *Poecilia gilli* (Chapman *et al.*, 1991); o elevado peso dos ovários, tornando as fêmeas mais susceptíveis à capturas (Gurgel, 1992); diferentes taxas de crescimento entre machos e fêmeas, podendo ocasionar a captura dos exemplares de um dos sexos em menor ou maior escala (Munro, 1976); a competição, a predação preferencial por um dos sexos e o dimorfismo sexual (Clarke, 1983).

Segundo Snelson (1989), uma explicação razoável para o predomínio de fêmeas entre os poecilídeos seria a de que os machos sofrem uma maior mortalidade atribuída a uma variedade de causas que incluem predação, maior susceptibilidade ao stress e acelerado envelhecimento fisiológico. A predação diferencial de machos tem sido verificada em um acentuado número de espécies nas quais os machos são brilhantes e coloridos devido às atividades de cortejamento, ou ambos, como observado para *Poecilia reticulata* (Gong e Gibson, 1996; Godin e Briggs, 1996; Rood e Skolowski, 1995; Reynolds *et al.* 1993; Endler 1987). Endler (1987) ressalta que peixes predadores piscívoros, além de reduzirem drasticamente o número de machos de uma população, têm um significativo impacto nos níveis de atividade sexual, distribuição, e abundância relativa nos vários padrões de cor. Assim, constata-se que a predação diferencial é bem difundida entre a família Poeciliidae, sendo sugerido como um dos principais fatores atuando na proporção sexual para *Poecilia vivipara*.

Um outro aspecto relevante seria uma maior susceptibilidade demonstrada pelos machos a estressores, como temperaturas extremas, superlotação e hipóxia (Snelson, 1989), elevando assim sua mortalidade. A influência dos fatores ambientais sobre a proporção entre os sexos foi descrita por Snelson (1989), que ressaltou sua importância sobre a mortalidade diferencial de machos, como já foi citado. Em *P. vivipara*, não foi observada qualquer correlação positiva ou negativa entre a frequência de captura dos sexos separadamente e os fatores abióticos - temperatura, precipitação pluviométrica, nível do rio ou fotoperíodo.

A análise da estrutura em comprimento de uma população fornece indicativos qualitativos do desenvolvimento da espécie, uma vez que o indivíduo ou a população revela, em seu crescimento, as condições ambientais (bióticas ou abióticas) vigentes (Benedito-Cecílio e Agostinho, 1997). Além disso, sendo uma resposta direta às variações ambientais, pode oscilar de ano para ano,

dependendo também da variação de fecundidade (Nikolskii, 1969). A análise sazonal demonstrou um perfil semelhante entre as estações, com maior frequência de fêmeas, nas classes de 4,0 a 5,9 cm, e de machos, nas classes de 3,5 a 4,9 cm, na estação chuvosa, e 4,0 a 4,9 cm na estação seca, demonstrando que não houve uma diferença significativa entre as estações do ano durante o período de estudo.

As fêmeas de *P. vivipara* atingiram tamanhos corpóreos superiores aos dos machos para o período total, sendo observado novamente quando às frequências de classes de comprimento distribuídas sazonalmente. Resultados semelhantes são descritos entre os poecilídeos, em que se verifica, como uma de suas características, o fato de as fêmeas atingirem comprimentos superiores aos dos machos (Bisazza e Pilastro, 1997), como observado para *Belonesox belizanus* (Turner e Snelson, 1984), *Poecilia scalpridens*, *Poecilia gracilis*, *Neoheterandria*, *Poecilopsis gracilis* e *Priopella bonita* (Endler, 1984) e ainda, para *Girardinus falcatus*, *Heterandria formosa*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Poecilia reticulata* e *Gambusia hoolbroki* (Bisazza e Pilastro, 1997). Apesar de ser uma característica bastante difundida, há exceções, como em *Poecilia peternensis* (Endler, 1984), em que ocorre equivalência entre os comprimentos.

Quanto a essa diferença no comprimento entre sexos, Lowe-McConnell (1987) assinala que pode estar ligadas a fatores genéticos, a despeito de que o potencial em crescimento pode ser mascarado por condições ambientais, como temperatura ou suprimento alimentar.

Segundo Bisazza e Pilastro (1997), esse dimorfismo reverso quanto ao tamanho para poecilídeos ocorre como resultado da seleção natural, visto que experimentos recentes têm demonstrado uma vantagem copulatória dos machos menores. Os machos poecilídeos apresentam, de uma maneira geral, dois tipos principais de formas reprodutivas: o *display* de corte, utilizado principalmente pelos machos de maior tamanho, e o *thrust* gonopodial, utilizado pelos machos de menor tamanho (Travis e Woodward, 1989). Verificou-se ainda que os machos maiores não são capazes de compensar o alto percentual de *thrust* através da transferência de uma maior quantidade de esperma. O resultado encontrado por Bisazza e Pilastro (*op cit*), de acordo com trabalhos prévios, sugere que a vantagem dos machos menores no comportamento de *thrust* pode ser a principal ou uma das principais forças seletivas, determinando o pronunciado dimorfismo sexual no tamanho observado nessa família de peixes.

Uma outra explicação, citada por Ghiselin (1974) *apud* Endler (1989), sugere que essa diferença no tamanho entre machos e fêmeas surge em função do direcionamento da energia, visto que essa energia que deveria ser utilizada pelos machos para o crescimento é desviada para atividades locomotoras e exibições sexuais, enquanto que as fêmeas canalizam sua energia para o crescimento do corpo e das gônadas, produção de ovócitos e transferência de nutrientes para o desenvolvimento dos embriões.

A estreita correlação entre peso e comprimento descreve características estruturais dos indivíduos da população, fornecendo informações muito importantes acerca da população de determinada espécie (Benedito-Cecílio e Agostinho, 1997). Entre as mais frequentes utilizações da relação entre o peso e o comprimento, destacam-se a estimativa indireta do aumento em comprimento e conseqüente ganho em peso ou estimativa do peso médio quando se conhece seu comprimento (Braga, 1997), e ainda como medida indicativa da condição do peixe, quanto ao acúmulo de gordura, bem estar geral e desenvolvimento gonadal (Rossi-Wongtschowski, 1977).

P. vivipara apresentou valores para o parâmetro θ de aproximadamente 3,86 para sexos agrupados e, sendo esse valor diferente de 3,0, a análise descritiva permite sugerir tratar-se de uma espécie com crescimento do tipo alométrico.

Dalto e Andreatta (1995) obtiveram para *P. vivipara* da Lagoa Rodrigo de Freitas, no Estado do Rio de Janeiro, valores de θ em torno de 3,44, para machos, e 3,42, para fêmeas, indicando, para essa espécie, também um incremento do tipo alométrico.

A análise sazonal do fator de condição corrigido (ϕ^*1) para machos e fêmeas de *P. vivipara* demonstrou não haver diferenças entre as estações chuvosa e seca, como se esperaria devido à marcada sazonalidade do ambiente. Utilizando-se o fator de condição corrigido, no qual se exclui o peso da gônada (ϕ^*2) como indicador indireto da condição alimentar da população estudada, verificou-se mais um vez uma estabilidade entre as estações chuvosa e seca, sugerindo, portanto, que as variações sazonais que ocorrem no ambiente não exercem influência sobre o acúmulo de gordura em *P. vivipara*.

Dois características dos poecilídeos podem ser observadas ao tentar explicar a estabilidade no fator de condição e a ausência de correlação com os fatores abióticos estudados. A primeira delas seria o hábito alimentar onívoro, permitindo a espécie a adaptar-se às variações na produção de nutrientes do ambiente, sem que haja perda notável na sua condição alimentar. Uma outra seria o modo

reprodutivo, a viviparidade, pois, segundo Vazzoler (1983), representa um grau evolutivo que confere grande vantagem biológica, em termos de redução do gasto de energia para a produção de gametas, além de permitir seu melhor aproveitamento, uma vez que o jovem se desenvolve dentro do corpo materno. E quanto às condições ecológicas, a autora cita que parece não haver uma relação com o desenvolvimento da viviparidade.

Referências bibliográficas

- Benedito-Cecílio, E.; Agostinho, A. A. Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho, A. A.; Gomes, L.C. (ed) *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: Eduem, 1997. p. 113-119.
- Bisazza, A.; Pilastro, A. Small male mating advantage and reversed size dimorphism in poeciliid fishes. *J. Fish Biol.*, 50:397-406, 1997.
- Braga, F.M. de S. Análise da equação alométrica na relação peso e comprimento e o fator de condição em *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae). *Rev. Bras. Biol.*, 57(3):417-425, 1997.
- Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto Radam-Brasil. Folhas SB 24/25 Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 744 p.
- Chapman, L.J., Kramer, D.L.; Chapman, C.A. Population dynamics of the fish *Poecilia gillii* (Poeciliidae) in Pools of an intermittent tropical stream. *J. Anim. Ecol.*, 60:441-453, 1991.
- Clarke, T. A. Sex ratios and sexual differences in size among mesopelagic fishes from the Central Pacific Ocean. *Mar. Biol.*, 73: 203-209, 1983.
- Dalto, A.G.; Andreata, J.V. Relação peso x comprimento e leitura dos anéis de crescimento em escamas e otólitos de *Poecilia vivipara* (Block & Schneider, 1801) e *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842) da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 11, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: SBI, 1995. p. H4.
- Endler, J. Natural and sexual selection on collar patterns in poeciliid fishes. In: Zaret, T.M. (ed.) *Evolutionary ecology of neotropical freshwater fishes*. Netherland: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p 95-111.
- Endler, J. Predation, light intensity and courtship behaviour in *Poecilia reticulata* (Pisces, Poeciliidae). *Anim. Behav.*, 35:1376-1385, 1987.
- Endler, J. Foreword. In: Snelson Jr, F.F.; Meffe, G.K. (ed) *Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)*. New Jersey: Prentice Hall, 1989. pp. 15-16.
- Fisher, R.A. *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Clarendon Press, 1930.
- Godin, J.-G; Briggs, S.E. Female mate choice under predation risk in the guppy. *Anim. Behav.*, 51:117-130, 1996.
- Gong, A.; Gibson, R.M. Reversal of a female preference after visual exposure to a predator in the guppy. *Poecilia reticulata*. *Anim. Behav.*, 52:1007-1015, 1996.
- Goulart, E. *Estrutura da População, Idade, Crescimento, Reprodução e Alimentação de Auchenipterus nuchalis*. (Spix, 1829) (Osteichthyes, Auchenipteridae) do Reservatório de Itaipu - PR. São Carlos, 1994. (Doctoral Thesis in Sciences) - Universidade Federal de São Carlos.
- Gurgel, H.C.B. *Biologia populacional de Metynnis cf. roosevelti EIGENMANN, 1915 (Characidae, Myleinae) da Lagoa Redonda, Município de Nízia Floresta, Estado do Rio Grande do Norte*. São Carlos, 1992. (Doctoral Thesis in Sciences) - Universidade Federal de São Carlos.
- Lowe-McConnell, R. H. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: University Press., 1987.
- Meffe, G.K.; Snelson Jr, F.F. An ecological overview of poeciliid fishes. In: Snelson Jr., F.F.; Meffe, G.K. (ed). *Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)*. New Jersey: Prentice Hall, 1989. p.13-32.
- Mendonça Neto, J.P.; Andreata, J.V. Aspectos reprodutivos de *Poecilia vivipara* (Bloch & Schneider, 1801) na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. In: CONGRESSO NORDESTINO DE ZOOLOGIA, 10, 1997, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SNZ, 1997. p. 354.
- Munro, J.J. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Mullidae (goat-fishes). *J. Fish Biol.*, 9:79-97, 1976.
- Nikolsky, G.V. *The ecology of fishes*. London: Academic Press, 1963.
- Nikolskii, G.V. *Theory of fish population dynamics*. Edinburgh: Oliver e Boyd, 1969.
- Nomura, H. *Dicionário de peixes do Brasil*. Brasília: Editerra. 1984.
- Paiva, M.P. Algumas considerações sobre a fauna da região semi-árida do Nordeste Brasileiro. *Rev. Inst. Ceará*, 93:187-205, 1974.
- Reynolds, J.D, Gross, M.R.; Coombs, M.J. Environmental conditions and male morphology determine alternative mating behaviour in Trinidadian guppies. *Anim. Behav.*, 45:145-152, 1993.
- Rood, F.H.; Skolowski, M.B. Complex origins of variation in the sexual behaviour of male Trinidadian guppies, *Poecilia reticulata*: interactions between social environment, heredity, body size and age. *Anim. Behav.*, 49:1139-1159, 1995.
- Rossi-Wongtschowski, C.L.B. Estudo das variações da relação peso total/ comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil 23°S e 28°S. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 26: 131-180, 1977.
- Snelson, F.F. Jr. Social and environmental control of life history traits in poeciliid fishes. In: Snelson Jr, F.F.; Meffe, G.K. (ed) *Ecology and evolution of livebearing fishes (Poeciliidae)*. New Jersey: Prentice Hall, 1989. p. 149-161.
- Snelson, F.F. Jr; Wetherington, J. D. Sex ratio in the sailfin molly, *Poecilia latipinna*. *Evolution*, 34:308-319, 1980.

- Sudene. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. *Boletim técnico DNPEA*, 21, 1971. p. 531.
- Travis, J.; Woodward, B.D. Social context and courtship flexibility in male sailfin mollies, *Poecilia latipinna* (Pisces, Poeciliidae) *Anim. Behav.*, 38:1001-1011, 1989.
- Turner, J.S.; Snelson Jr., F.F. Population structure, reproduction and laboratory behavior of the introduced *Belonesox belizanus* (Poeciliidae) in Florida. *Envir. Biol. Fish.*, 10:89-100, 1984.
- Vazzoler, A.E.A. de M. Comportamento Reprodutivo em peixes de água doce. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 1, 1983, Jaboticabal. *Anais...* São Paulo: Funep, 1983. p. 195-207.
- Vazzoler, A.E.A. de M. *Biologia da reprodução de peixes Teleósteos: teoria e prática*. Maringá: Eduem, 1996.

Received on August 18, 1999.

Accepted on November 05, 1999.