

Estrutura populacional de *Mimagoniates microlepis*
(Steindachner, 1876) (Characidae, Glandulocaudinae)
em um riacho de Floresta Atlântica, Paraná (Brasil)¹

Population structure of *Mimagoniates microlepis*
(Steindachner, 1876) (Characidae, Glandulocaudinae)
from an Atlantic Forest stream, Paraná (Brazil)¹

M. R. BRAGA²

J. R. S. VITULE²

J. M. R. ARANHA³

A Floresta Atlântica, devido à severa redução de sua área, à imensa riqueza biológica e altos níveis de endemismo, é considerada como um dos ecossistemas prioritários para preservação em todo o mundo (MYERS *et al.*, 2000). Informações sobre a estrutura das populações e suas relações com o ambiente são, portanto, fundamentais para elaboração de estratégias de conservação. A estrutura populacional de uma determinada espécie é resultado de diversos fatores abióticos e bióticos que tiveram ação tanto no passado quanto no presente. Peixes, principalmente de água doce, são influenciados de forma contundente por atributos ambientais como o nível da água, sua oxigenação e fatores bióticos como a predação e competição, sendo que tais fatores podem moldar a estratégia de vida dos mesmos (LOWE-MCCONNELL, 1999). Seguindo esta abordagem, diversos autores demonstraram a capacidade de peixes em adaptar sua dinâmica populacional às condições do ambiente e às condições bióticas (LOBÓN-CERVIÁ *et al.*, 1991; LOBÓN-CERVIÁ *et al.*, 1993; LEONARDOS & SINIS, 1999; MENEZES & CARAMASCHI, 2000).

¹ Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brazil. ² Pos-Graduação em Zoologia, UFPR; bolsistas do CNPq. ³ Professor Adjunto Doutor do Departamento de Zoologia da UFPR.

Dentre as espécies de peixes que habitam a Floresta Atlântica está a piaba-azul, *Mimagoniates microlepis* (Steindachner, 1876) pertencente à ordem Characiformes, família Characidae, subfamília Glandulocaudinae. Sua distribuição geográfica abrange riachos costeiros de águas claras do leste do Brasil, estendendo-se do sul da Bahia ao nordeste do Rio Grande do Sul, sendo também encontrada em algumas áreas do alto Rio Iguaçu (WEITZMAN *et al.*, 1988). Aspectos da biologia de *M. microlepis* como inseminação, morfologia espermática, hábito alimentar e distribuição longitudinal foram estudados por diversos autores (SABINO & CASTRO, 1990; BURNS *et al.*, 1995; ARANHA *et al.*, 1998; MAZZONI & IGLESIAS-RIOS, 2002; LAMPERT *et al.*, 2003). Dentre os estudos de distribuição espacial de peixes em riachos costeiros no Brasil citam-se os trabalhos de UIEDA (1984), GARUTTI (1988), ARANHA *et al.* (1993), ARANHA & CARAMASHI (1997), MENEZES & CARAMASCHI (2000) e MAZZONI & IGLESIAS-RIOS (2002).

Com o objetivo de contribuir para o conhecimento sobre peixes de riachos da Floresta Atlântica, o presente estudo analisou sazonalmente e espacialmente aspectos da estrutura populacional como a distribuição de tamanho, proporção sexual, proporção entre juvenis e adultos e também a relação entre peso e comprimento de *M. microlepis* em um Rio litorâneo do Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Rio Ribeirão pertencente à sub-bacia da Baía de Paranaguá na Bacia do Atlântico (MAACK, 1981). Foram escolhidos três pontos amostrais num trecho do Rio: mais a montante, Ponto 1 (25°35'17"S; 48°38'01"W), um trecho intermediário, Ponto 2 (25°36'02"S; 48°37'19"W), e um trecho à jusante, Ponto 3 (25°35'21"S; 48°36'40"W). As coletas foram realizadas mensalmente de janeiro a dezembro de 2002 utilizando peneiras e pequenas redes de arrasto manual. Os peixes coletados foram acondicionados em gelo e conservados em freezer. Em laboratório, foram obtidos dados de comprimento total do corpo (em cm), peso (em g) e sexo. Para análise da estrutura da população foram determinadas classes de comprimento segundo metodologia proposta por Sturges (VIEIRA, 1991).

A distribuição das classes de tamanho foi analisada por pontos amostrais e por mês. A proporção sexual foi verificada mensalmente, por classes de comprimento e por pontos amostrais. A proporção entre juvenis e adultos foi observada em relação aos pontos amostrais e mensalmente. Cabe salientar que foram considerados como juvenis os exemplares identificados como imaturos, de acordo com escala de desenvolvimento gonadal proposta por VAZZOLER (1996); e os indivíduos em todos os demais estádios de

desenvolvimento foram considerados adultos. A relação entre peso e comprimento foi obtida para machos e fêmeas separadamente, através da expressão $Wt = a \times Lt^b$. As retas obtidas para machos e fêmeas foram comparadas pelo intervalo de confiança (95%) estimado para reta obtida com os dados dos dois sexos juntos, conforme método descrito por TAKEUTI *et al.* (1999). Por este método, quando as retas obtidas para machos e fêmeas estão contidas dentro do intervalo de confiança obtido para todos os indivíduos, não há diferença significativa entre as equações de reta para machos e fêmeas. Por outro lado, quando pelo menos uma das retas estiver fora do intervalo de confiança, estas são consideradas diferentes e os sexos devem ser analisados separadamente.

RESULTADOS

Foram capturados 587 exemplares de *M. microlepis* durante o período de janeiro a dezembro de 2002, dos quais, 287 machos e 261 fêmeas. Em 39 espécimens não foi possível identificar o sexo, portanto estes exemplares foram excluídos de grande parte das análises. Foram obtidas 11 classes de comprimento do corpo. Os intervalos de cada classe de comprimento estão representados na Tabela 1. O menor exemplar capturado apresentou 1,5cm de comprimento total e o maior espécime 7,0 cm de comprimento total. A distribuição das classes de comprimento ao longo dos pontos amostrais não ocorreu ao acaso ($\chi^2=69,07$, $p<0,05$). Houve predomínio das classes de maior tamanho (classes de comprimento 9 a 11) no ponto amostral 1, das classes intermediárias no ponto amostral 2 (classes de comprimento 5 a 8) e das classes de menor tamanho no ponto amostral 3 (classes de comprimento 1 a 4) (Fig.1).

Tabela 1. Intervalos de cada classe de comprimento de *Mimagoniates microlepis*, no rio Ribeirão (Paraná), durante 2002.

Classes de comprimento	Intervalos de comprimento (cm)
1	1,5-2,0
2	2,0-2,5
3	2,5-3,0
4	3,0-3,5
5	3,5-4,0
6	4,0-4,5
7	4,5-5,0
8	5,0-5,5
9	5,5-6,0
10	6,0-6,5
11	6,5-7,0

Na figura 2 está representada a frequência de ocorrência mensal das classes de comprimento, sendo que a classe de comprimento 4 foi mais freqüente nos meses de janeiro e fevereiro, a classe de comprimento 5 nos meses de abril, maio e junho e a classe de comprimento 6 foi a mais freqüente nos meses de março, julho, outubro, novembro e dezembro. Além disso, em março ocorreram as maiores freqüências de ocorrência para as classes de comprimento 1, 2 e 3 de todo o ano e nos meses de agosto e setembro a classe de comprimento 7 foi a mais freqüente.

A proporção sexual foi de 1:1 para o período como um todo, mas houve predomínio significativo de machos em maio ($\chi^2=4,45$, $p<0,05$) e junho ($\chi^2=18,06$, $p<0,05$) e de fêmeas em novembro ($\chi^2=9,98$, $p<0,05$) (Fig. 2). A proporção sexual variou nas classes de comprimento com predomínio de machos de maior tamanho (classes 8 a 11) e fêmeas de menor tamanho (classes 3 a 6) (Fig. 3). A proporção sexual em cada ponto amostral foi estatisticamente igual.

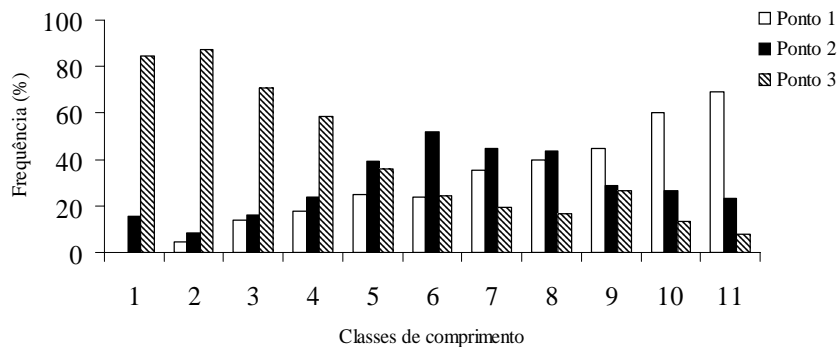


Fig. 1. Distribuição das classes de comprimento de *Mimagoniates microlepis*, ao longo dos três pontos amostrais, no rio Ribeirão (Paraná), durante 2002.

Quanto à proporção entre indivíduos juvenis e adultos, a freqüência de juvenis foi maior no ponto 3 ($\chi^2=39,21$ $p<0,05$) (Fig. 4). Exemplares juvenis ocorreram em todos os meses, exceto agosto e setembro, porém com maior freqüência nos meses de janeiro, fevereiro e março (Fig. 5).

As retas obtidas na relação Wt/Lt para machos e fêmeas separadamente não estiveram contidas no intervalo de confiança estimado para os dados agrupados. Desta forma, as equações obtidas para os sexos

separadamente apresentam melhor ajuste à relação Wt/Lt para a espécie estudada. Assim, a equação para machos é $Wt = 0,0089 \cdot Lt^{2,8133}$ (Figura 6) e para fêmeas é $Wt = 0,007 \cdot Lt^{2,9901}$ (Fig. 7), com coeficientes de determinação de 0,92 e 0,88, respectivamente.

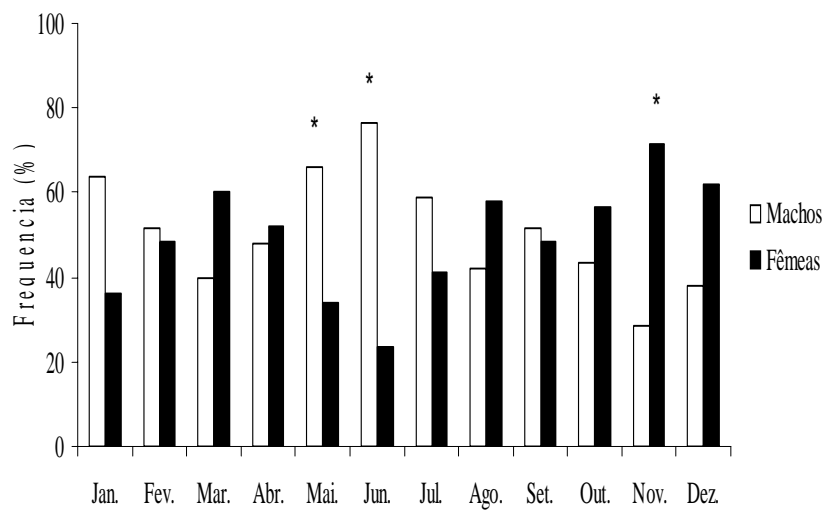


Fig. 2. Proporção sexual de *Mimagoniates microlepis* por mês no Rio Ribeirão durante o período de estudo. *= χ^2 significativo ($P < 0,05$).

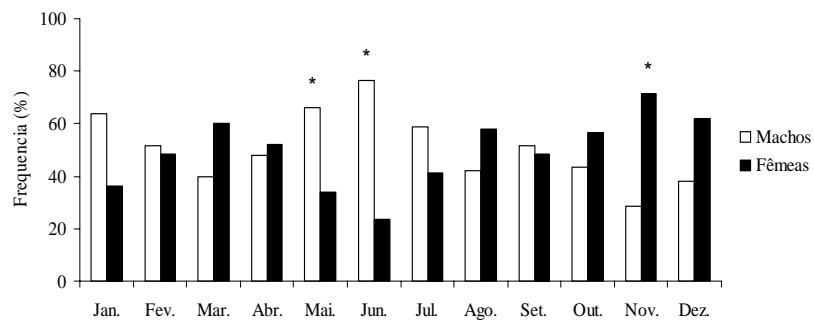


Fig.3. Proporção sexual por classes de comprimento de *Mimagoniates microlepis*, no rio Ribeirão (Paraná) durante o período de estudos em 2002. *= χ^2 significativo ($P < 0,05$).

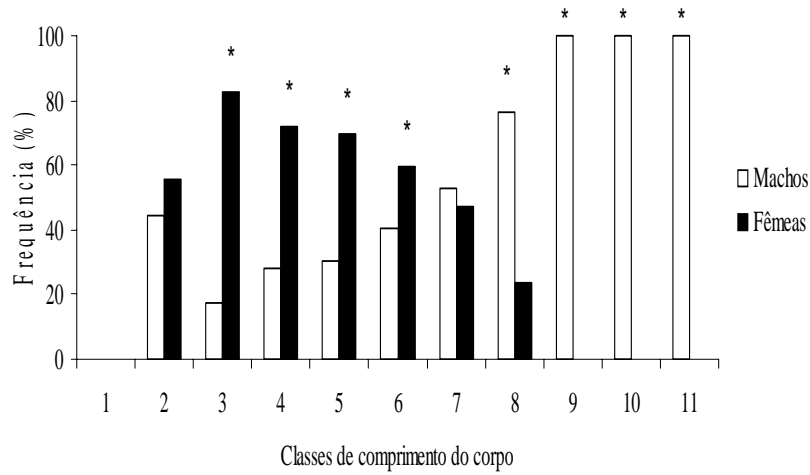


Fig. 3. Proporção sexual por classes de comprimento total do corpo de *Mimagoniates microlepis* no Rio Ribeirão durante o período de estudo. *= χ^2 significativo ($P < 0,05$).

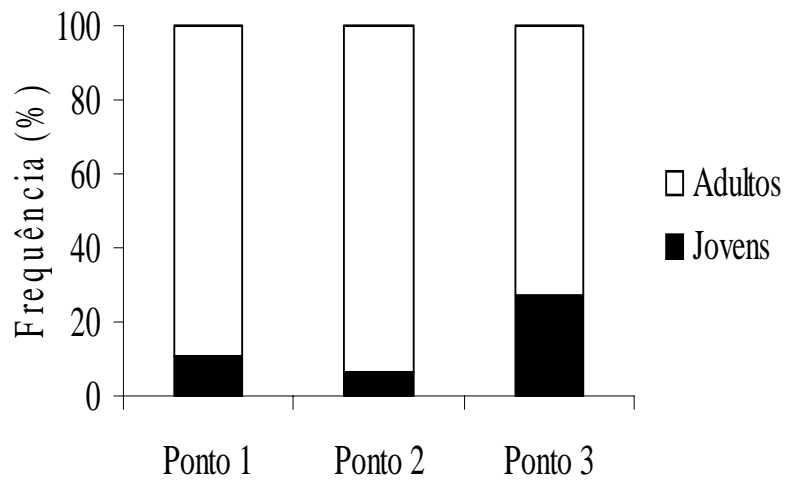


Fig. 4. Frequência relativa de juvenis e adultos de *Mimagoniates microlepis*, ao longo dos três pontos amostrais do rio Ribeirão (Paraná), durante o período de estudos em 2002.

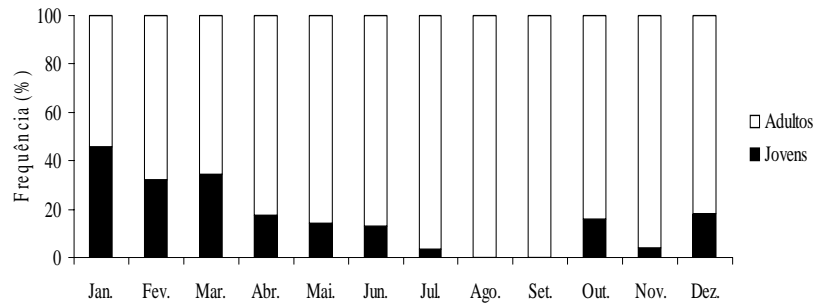


Fig.5. Frequência relativa de jovens e adultos de *Mimagoniates microlepis*, por mês no rio Ribeirão (Paraná), durante o período de estudos em 2002.

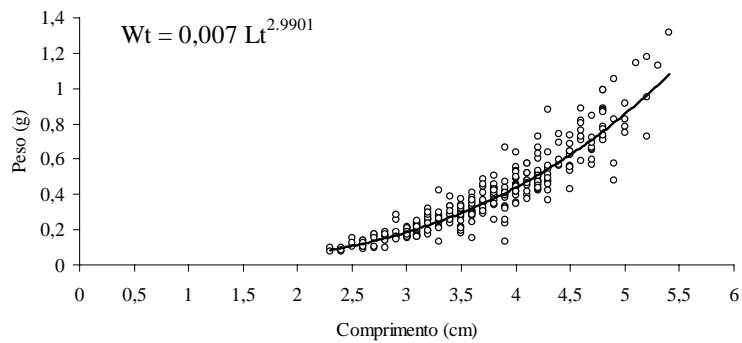


Fig.6. Relação Wt/Lt para fêmeas de *Mimagoniates microlepis* no rio Ribeirão (Paraná), durante o período de estudos em 2002.

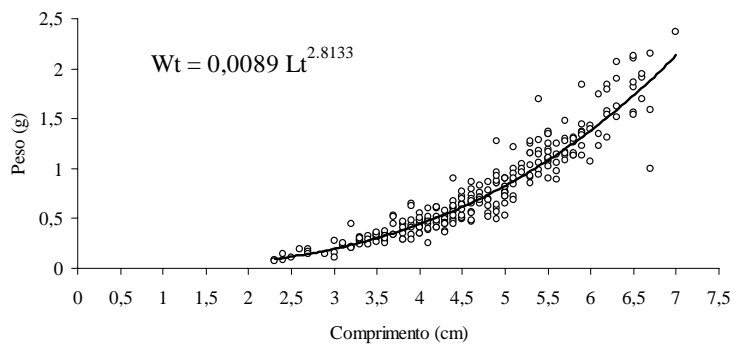


Fig. 7. Relação Wt/Lt para machos de *Mimagoniates microlepis* no rio Ribeirão (Paraná), durante o período de estudos em 2002.

DISCUSSÃO

A distribuição das classes de comprimento do corpo ao longo dos pontos de coleta demonstrou uma clara predominância das classes de maior tamanho no ponto 1, classes intermediárias no ponto 2 e de menor tamanho no ponto 3. A ocupação e distribuição de peixes ao longo de um Rio pode ser influenciada por fatores bióticos, como a temperatura, pH, salinidade, tipo de substrato, disponibilidade de alimento e estratégias reprodutivas (MENEZES & CARAMASCHI, 2000). De acordo com BARTHEM & GOULDING (1997) parece razoável crer, que a redistribuição de parte ou de toda a população no tempo e no espaço pode levar à combinação de algumas ou de todas as seguintes vantagens: aumento da taxa de crescimento, decréscimo da taxa de mortalidade e aumento da taxa de natalidade.

Neste estudo, parece haver um padrão de distribuição onde os indivíduos iniciam seu ciclo de vida nas porções inferiores da bacia e durante o crescimento se deslocam em direção às regiões de cabeceira, ocupando diversos habitats. Resultados semelhantes foram encontrados para *Hypostomus punctatus* (MENEZES & CARAMASCHI, 2000) e *Astyanax janeiroensis* (MAZZONI *et al.*, 2004). Como no período de estudo, indivíduos maduros foram encontrados nos três pontos amostrais o deslocamento em direção às cabeceiras não parece estar relacionado, pelo menos não exclusivamente, com a desova. É provável que o transporte de ovos, larvas e pequenos peixes correnteza abaixo seja um dos principais fatores responsável pela segregação de tamanho encontrada.

Quanto à distribuição das classes de tamanho ao longo do ano, o mês de março apresenta as maiores frequências de ocorrência das classes 1, 2 e 3. Isto demonstra a entrada de uma coorte na população, e corrobora os resultados da época reprodutiva verificada por BRAGA (2003) em estudo realizado com os mesmos espécimens.

Ao longo do ciclo de vida, diversos fatores podem atuar na determinação da proporção sexual de peixes. A mortalidade, o crescimento e o comportamento são exemplos de fatores que, atuando de forma diferenciada sobre os sexos, podem alterar a proporção sexual em diversas fases de desenvolvimento (VAZZOLER, 1996). Em grande parte dos estudos de peixes observa-se uma proporção sexual de 1:1 para a população como um todo e em análises mais detalhadas podem ser constatadas alterações na proporção, indicando, por exemplo, o predomínio de machos ou fêmeas em diferentes classes de comprimento ou em épocas distintas do estudo (VAZZOLER, 1996).

A proporção sexual, considerando o período de estudo como um todo, foi de 1:1. Quando a proporção sexual é analisada mensalmente são encontradas diferenças significativas nos meses de maio e junho com predomínio de machos e novembro com predomínio de fêmeas. Nos meses de maio e junho encontram-se as maiores freqüências de machos em maturação, sendo o período que precede à época reprodutiva (BRAGA, 2003). É possível que os machos estejam mais conspícuos nestes meses devido a confrontos que podem definir o acesso às fêmeas. Sendo assim, os machos estariam mais sujeitos à captura, predominando nas amostras. No mês de novembro, final da época reprodutiva, foi encontrada alta freqüência de fêmeas recuperadas (BRAGA, 2003). Considerando que o período reprodutivo na gametogênese é caracterizado por uma grande alocação de energia, provavelmente este período pós reprodutivo pode ser caracterizado por grande esforço para obtenção de alimento e recuperação de energia. Isto poderia tornar as fêmeas mais ativas e sujeitas a captura deslocando a proporção sexual com predominância das mesmas.

Nas classes de menor comprimento, houve predomínio de fêmeas e nas classes de maior tamanho, de machos, o que indica um claro dimorfismo sexual de tamanho para a espécie. Este é um resultado do processo de seleção natural atuando de forma diferenciada no tamanho dos dois sexos (PARKER, 1992). Fêmeas são maiores que machos, particularmente entre os peixes, porque a fertilidade das fêmeas aumenta com o tamanho do corpo (CLUTTON-BROCK *et al.*, 1985; PARKER, 1992; BIAZZA & PILASTRO, 1997) ou porque se os machos atingem a primeira maturação com um pequeno tamanho podem reduzir a mortalidade pré-reprodutiva (CLUTTON-BROCK *et al.*, 1985; GROSS, 1985; PARKER, 1992). Por outro lado, quando os machos são maiores, outros fatores estarão atuando com maior intensidade na seleção sexual. Em diversas espécies de peixes, machos maiores tendem a vencer confrontos entre machos, mantêm territórios de melhor qualidade e obtêm maior acesso às fêmeas (JAROENSUTASINEE & JAROENSUTASINEE, 2001; PYRON, 1996; CHELAPPA *et al.*, 1999). *Mimagoniates microlepis* é uma espécie que apresenta comportamento agonístico e de corte elaborados (NELSON, 1964; WEITZMAN *et al.*, 1988). Entre as atividades agressivas estão: mordidas, exibição lateral, perseguição, batidas de cauda e orientação frontal (NELSON 1964). É provável que a competição entre machos pelas fêmeas seja o principal fator determinante do dimorfismo sexual de tamanho em *Mimagoniates microlepis*, porém é necessário a realização de experimentos que analisem confrontos entre machos e a escolha da fêmea por parceiros, determinando se na espécie em questão, os machos maiores levam vantagem em confrontos e são mais escolhidos pelas fêmeas.

Considerando-se a existência de dimorfismo sexual de tamanho, foi importante a constatação de uma proporção sexual de 1:1 nos três pontos amostrais, demonstrando que a segregação longitudinal de tamanho não ocorre em função do predomínio de machos no ponto 1.

Quanto à distribuição de juvenis e adultos, aqueles predominaram no ponto 3 corroborando com a hipótese de que os espécimes de *M. microlepis* iniciam seu ciclo de vida nas porções inferiores do Rio Ribeirão. Durante o período de estudo, os indivíduos imaturos foram mais frequentes nos meses de janeiro, fevereiro e março o que pode refletir um período reprodutivo nos meses anteriores a fevereiro (BRAGA, 2003).

As retas obtidas na relação peso/comprimento para machos e fêmeas não estão completamente contidas no intervalo de confiança da reta obtida para os dois sexos agrupados, indicando que fêmeas e machos apresentam padrão de crescimento diferenciado.

Os resultados obtidos para *M. microlepis* no Rio Ribeirão demonstram que a espécie desloca-se gradualmente em direção à montante ao longo de seu ciclo de vida. É possível que este padrão de distribuição contribua propiciando menor competição intraespecífica e/ou a ocupação de microhabitats mais adequados aos peixes em cada fase de seu ciclo de vida. É evidente, portanto a importância de todos os trechos da bacia para a população, o que torna imperativo a adoção de estratégias de conservação que considerem o rio como um todo, pois, a deterioração de apenas alguns trechos do rio pode resultar em impacto sobre as populações de peixes e conseqüentemente em toda comunidade maiores levam vantagem em confrontos e são mais escolhidos pelas fêmeas.

Considerando-se a existência de dimorfismo sexual de tamanho foi importante a constatação de uma proporção sexual de 1:1 nos três pontos amostrais, demonstrando que a segregação longitudinal de tamanho não ocorre em função do predomínio de machos no ponto 1.

Quanto à distribuição de jovens e adultos, os indivíduos jovens predominaram no ponto 3 corroborando com a hipótese de que os espécimes de *M. microlepis* iniciam seu ciclo de vida nas porções inferiores do rio Ribeirão. Durante o período de estudo, os indivíduos imaturos foram mais frequentes nos meses de janeiro, fevereiro e março o que pode refletir um período reprodutivo nos meses anteriores a fevereiro (BRAGA, 2003).

As retas obtidas na relação peso/comprimento para machos e fêmeas não estão completamente contidas no intervalo de confiança da reta obtida para os dois sexos agrupados, indicando que fêmeas e machos apresentam padrão de crescimento diferenciado.

Os resultados obtidos para *M. microlepis* no rio Ribeirão demonstram que a espécie desloca-se gradualmente em direção a montante ao longo de seu ciclo de vida. É possível que este padrão de distribuição contribua propiciando menor competição intraespecífica e/ou a ocupação de microhabitats mais adequados aos peixes em cada fase de seu ciclo de vida. É evidente, portanto a importância de todos os trechos da bacia para a população, o que torna imperativo a adoção de estratégias de conservação que considerem o rio como um todo, pois a deterioração de apenas alguns trechos do rio pode resultar em impacto sobre as populações de peixes e conseqüentemente em toda comunidade.

RESUMO

O presente estudo analisou sazonalmente e espacialmente, aspectos da estrutura populacional como a distribuição de tamanho do corpo, proporção sexual, proporção entre juvenis e adultos e também a relação entre peso e comprimento de *Mimagoniates microlepis* em um rio litorâneo do Estado do Paraná. Foram escolhidos três pontos amostrais: um trecho do Rio mais a montante (Ponto 1), um trecho intermediário (Ponto 2), e um trecho à jusante (Ponto 3). As coletas foram realizadas mensalmente de janeiro a dezembro de 2002 utilizando peneiras e pequenas redes de arrasto manual. A distribuição das classes de comprimento ao longo dos pontos amostrais não foi ao acaso, com predomínio das classes de maior tamanho no ponto 1, das classes intermediárias no ponto 2 e das classes de menor tamanho no ponto 3. A proporção sexual foi de 1:1 para o período como um todo, mas houve predomínio significativo de machos nos meses de maio e junho e de fêmeas no mês de novembro. Foi constatado predomínio de fêmeas nas classes de menor tamanho e de machos nas classes de maior tamanho. A frequência de juvenis foi maior no ponto 3. A clara segregação longitudinal de tamanho para *M. microlepis* indica que a espécie desloca-se gradualmente em direção a montante ao longo de seu ciclo de vida. Este padrão de distribuição pode propiciar uma menor competição intraespecífica e/ou a ocupação de microhabitats mais adequados aos peixes em cada fase de seu ciclo de vida.

PALAVRAS CHAVE: distribuição longitudinal, proporção sexual, rios litorâneos, peixe, ecologia.

SUMMARY

This study analyzed the following aspects of the *Mimagoniates microlepis* population structure: size distribution, sex ratio, juvenile and adult proportion and the relation between weight and length. The study area is a coastal stream running in the Atlantic forest, Paraná state, Brazil. Three sample points were chosen along Ribeirão River: upstream (sample point 1), middle section (sample point 2) and downstream (sample point 3). Samples were made monthly from January to December of 2002 using sieves and small trawling nets. The distribution of total bodies' length classes at three sample points was not casual. There was a predominance of greater size individuals at sample point 1, medium size individuals at sample point 2 and small size individuals at sample point 3. The sex ratio was 1:1 for the whole study period, but there was a predominance of males in May and June and of females in November. Females prevailed in small length classes and males at greater size classes. The frequency of juvenile specimens was greater at sample point 3. The size segregation of *M. microlepis* along the Ribeirão River showed that the species moves upstream during its life cycle. This distribution pattern lessens competition between *M. microlepis* individuals and/or more suitable spatial occupation in each phase of its life cycle.

KEY WORDS: longitudinal distribution, sex ratio, coastal streams, fish, ecology.

RÉSUMÉ

Lê présente étude a analysé saisonnièrement et spatialement des aspects de la structure populacional comme la distribution de dimension, proportion sexuelle, proportion entre des jeunes et des adultes et aussi la relation entre poids et longueur de *Mimagoniates microlepis* dans un fleuve littoral de l'état du Paraná. Ont été choisis trois points montrez, un intervalle du fleuve plus à somme (Point 1), un intervalle intermédiaire (Point 2), et un intervalle au jusant (Point 3). Les collectes ont été réalisées mensuellement de janvier à décembre 2002 en utilisant des blutoirs et petits filets d'entrave manuelle. La distribution des classes de longueur au long des points montrez n'a pas été à peut-être, a y eu prédominance des classes de plus grande dimension au point 1, des classes intermédiaires au point 2 et des classes de mineur si grand au point 3. La proportion sexuelle a été de 1 :1 pour tout la période, mais il a eu prédominance significative de mâles dans les mois de mai et de juin et de femelles au mois de novembre. A été constatée prédominance de femelles dans les classes de mineur si grand et de mâles dans les classes

de plus grande dimension. La fréquence de jeunes a été plus grande au point 3. Les résultats obtenus indiquent une claire ségrégation longitudinale de dimension pour *M. microlepis*. L'espèce se déplace graduellement dans direction la somme au long de son cycle de vie. Cette norme de distribution peut rendre propice une moindre concurrence intraspécifique et/ou l'occupation de microhabitats plus ajustée aux poissons dans chaque phase de son cycle de vie.

MOTS CLÉ: distribution longitudinale, proportion sexuelle, fleuves littoraux, poisson, écologie.

BIBLIOGRAFIA

- ARANHA, J.M.R.; E.P. CARAMASCHI & U. CARAMASCHI. 1993. Ocupação espacial, alimentação e época reprodutiva de duas espécies de *Corydoras* Lacépède (Siluroidei, Callichthyidae) coexistentes no rio Alambari (Botucatu, São Paulo). *Revta. Bras. Zool.*, 10 (3): 453-466.
- ARANHA, J.M.R. & E.P. CARAMASCHI. 1997. Distribuição longitudinal e ocupação espacial de quatro espécies de Cyprinodontiformes no rio Ubatiba, Marica, RJ, Brasil. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 26 (1, 2, 3, 4): 125-140.
- ARANHA, J.M.R.; D.F. TAKEUTI & T.M. YOSHIMURA. 1998. Habitat use and food partitioning of the fishes in a costal stream of Atlantic forest, Brazil. *Rev. Biol. Trop.*, San José, 46 (4): 951-959.
- BARTHEM, R. & M. GOULDIN. 1997. *Os bagres Balizadores: Ecologia, Migração e Conservação de peixes Amazônicos*. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 140 pp.
- BIAZZA, A. & A. PILASTRO. 1997. Small male mating advantage and reverse size dimorphism in poeciliid fishes. *J.Fish.Biol.* London. 50: 397-406.
- BRAGA, M.R. 2003. *Reprodução e crescimento de *Mimagoniates microlepis* (Steindachner, 1876) (Characidae, Glandulocaudinae) no rio Ribeirão, Paranaguá, Paraná*. Curitiba. Dissertação de Mestrado – Curso de Pós Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 74 pp.
- BURNS, J.R.; S.H. WEITZMAN; J.H. GRIER & N. MENEZES. 1995. Internal fertilization, testis and sperm morphology in Glandulocaudinae fishes (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae). *J. Morphol.*, New York, 224: 131-145,
- CHELAPPA, S.; M.E. YAMAMOTO; M.S.R.F. CACHO & F.A. HUNTINGFORD. 1999. Prior residence, body size and the dynamic of territorial disputes between male freshwater angelfish. *J.Fish. Biol.*, London, 55: 1163-1170,

- CLUTTON-BROCK, T.H.; S.D. ALBON & F.E. GUINNESS. 1985. Parental investment and sex differences in juvenile mortality in birds and mammals. *Nature*, 313: 131-133.
- GARUTTI, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. *Revta brasil. Biol.* 48 (4): 747-759.
- GROSS, M. R. 1985. Disruptive selection for alternative life histories in salmon. *Nature*, 313: 47-48.
- JAROENSUTASINEE, M. & K. JAROENSUTASINEE. 2001. Sexual size dimorphism and male contest in wild Siamese fighting fish. *J.Fish. Biol.*, London, 59: 1614-1621.
- LAMPERT, V.R.; M.A. AZEVEDO, & C.B. FIALHO. 2003. Hábito alimentar de *Mimagoniates microlepis* (Steindachner, 1876) (Characidae: Glandulocaudinae) do canal de ligação entre as lagoas Emboaba e Emboabinha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comum Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 16 (1): 3-16.
- LEONARDOS, I. & A. SINIS. 1999. Population age and sex structure of *Aphanius fasciatus* Nardo, 1827 (Pisces: Cyprinodontidae) in the Mesolongi and Etolikon lagoons (W. Greece). *Fisheries Research*, 40: 227-235.
- LOBÓN-CERVIÁ, J.; C. MONTAÑES & A. SOSTOA. 1991. Influence of environment upon the life history of gudgeon, *Gobio gobio* (L.): a recent and successful colonizer of the Iberian Peninsula. *J.Fish. Biol.*, London, 39: 285-300.
- LOBÓN-CERVIÁ, J.; C. G. UTRILLA; E. QUEROL & M.A. PUIG. 1993. Population ecology of pike-cichlid, *Crenicichla lepidota*, in two streams of the Brazilian Pampa subject to a severe drought. *J.Fish. Biol.*, London, 43: 537-557.
- LOWE-McCONNELL, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Edusp., 535 pp.
- MAACK, R. 1981. *Geografia física do estado do Paraná*. Rio de Janeiro: J. Olympio, 450 pp.
- MAZZONI, R. & R. IGLESIAS-RIOS. 2002. Distribution pattern of two fish species in a coastal stream in southeast Brazil. *Braz. J. biol.*, Rio de Janeiro, 62 (1): 171-178.
- MAZZONI, R.; S. A. SHUBART & R. IGLESIAS-RIOS. 2004. Longitudinal segregation of *Astyanax janeiroensis* in Rio Ubatiba: a Neotropical stream of south-east Brazil. *Ecology of Freshwater Fish*. 13: 231-234.
- MENEZES, M. S. & E. P. CARAMASCHI. 2000. Longitudinal Distribution of *Hypostomus punctatus* (Osteichthyes, Loricariidae) in a coastal stream from Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Braz. Arch. Biol. Tech.* 43 (2): 221-227.

- MYERS, N.; R. A. MITTERMEIER; C. G. MITTERMEIER; G.A. FONSECA, & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- NELSON, K. 1964. Behaviour and morphology in the Glandulocaudinae fishes (Ostariophysi, Characidae). *University of California Publications in Zoology*, Berkley, 75 (2): 59-102.
- PARKER, G. A. 1992. The evolution of sexual size dimorphism in fish. *J. Fish. Biol.*, London, 41 (supl. b): 1-20.
- PYRON, M. 1996. Sexual size dimorphism and phylogeny in North American minnows. *J. Linn. Soc. Lond. Zool.*, London, v. 57, p. 327-341.
- SABINO, J. & R. M. C. CASTRO. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 50 (1): 23-36.
- TAKEUTI, D. F.; J. R. VERANI; J. M. R. ARANHA & M. S. MENEZES. 1999. Population structure and condition factor of *Pseudotothyris obtusa* (Loricariidae, Hypoptopomatinae), from three coastal streams in Southern Brazil. *Braz. Arch. Biol. Tech.*, Curitiba, 42 (4): 397-403.
- UIEDA, V.S. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. *Revta brasil. Biol.* 44 (2): 203-213.
- VAZZOLER, A. E. A. 1996. *Biologia da reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e prática*. Maringá, PR. EDUEM. 169 pp.
- VIEIRA, S. 1991. *Introdução a Bioestatística*. Ed. Campus, RJ.
- WEITZMAN, S.H.; N.A. MENEZES & M. J. WEITZMAN. 1988. Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei, Characiformes, Characidae) with coments on the distribution of freshwater fishes in Eastern and Southeastern Brazil. In: *workshop on neotropical distribution patterns*. Rio de Janeiro: Acad. Brasileira de Ciências, p. 379-427.