

Caracterização populacional de *Steindachnerina insculpta* (Fernández-Yépez, 1948) (Characiformes, Curimatidae) no rio Piquiri

Arlei José Holzbach^{1*}, Gilmar Baumgartner², Fernando Bergmann¹, Leontino Borges de Rezende Neto¹, Dirceu Baumgartner², Paulo Vanderlei Sanches³ e Éder André Gubiani⁴

¹Pós-Graduação em Piscicultura, Universidade Federal de Lavras (Ufla), Campus Histórico, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

²Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Rua da Faculdade, 645,

85903-000, Toledo, Paraná, Brasil. ³Universidade Paranaense (Unipar), Av. Parigot de Souza, 3636, Toledo, Paraná, Brasil.

⁴Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Departamento de Biologia, Universidade

Estadual de Maringá, Avenida Colombo, 5970, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência.

e-mail: arleiholzbach@yahoo.com.br

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espacial e temporal, estabelecer a relação peso/comprimento, analisar o desenvolvimento reprodutivo e determinar a distribuição de comprimento de *Steindachnerina insculpta*, espécie importante como forrageira no rio Piquiri. Os peixes foram obtidos em 6 coletas, no período de outubro de 2002 a setembro de 2003, em 3 estações de amostragem (Campina, Apertado, Altônia), localizadas no rio Piquiri, utilizando-se redes de espera do tipo simples com malhas de 2,4; 3; 4; 5 cm entre nós não-adjacentes, com 20 m de comprimento. Neste estudo, foram coletados 226 exemplares. A maior captura ocorreu na estação Campina, com 217 indivíduos. O turno de maior captura, foi o diurno (D) e o mês foi o de julho. O crescimento foi alométrico negativo, o período de reprodução foi de setembro a janeiro e a maioria dos indivíduos apresentou comprimento padrão entre 9,5 e 10,0 cm.

Palavras-chave: reprodução, crescimento, dinâmica populacional, *Steindachnerina insculpta*, rio Piquiri.

ABSTRACT. Population characterization of *Steindachnerina insculpta* (Fernández-Yépez, 1948) (Characiformes, Curimatidae) in the Piquiri river.

The objective of this work was to analyze the spatial and temporal distribution, to establish the relationship between weight and length, to analyze the reproductive development and to determine the length distribution from *Steindachnerina insculpta*, this specie is very important in the river for prey fishes. The fishes were obtained in 6 collections, from October 2002 to September 2003, in 3 sampling stations (Campina, Apertado, Altônia), located in the Piquiri River, using gillnets with simple meshes of 2.4; 3; 4; 5 cm (between non adjacent knots). In this study we caught 226 individuals. The largest capture occurred in Campina station (217 individuals). The largest capture occurred on the day (D), and July presented the highest catch. The growth was negative allometric and the reproduction period was from September to January. Most of the individuals was among 9.5 and 10.0cm standard length.

Key words: reproduction, growth, population dynamics, *Steindachnerina insculpta*, Piquiri River.

Introdução

O desenvolvimento do Estado do Paraná a partir da década de 50 foi fortalecido pelos incentivos do governo aos produtores rurais, o qual subsidiou a derrubada das florestas e a colonização, visando à produção de alimentos sem levar em consideração a preservação ambiental. Essas ações contribuíram significativamente para a degradação dos rios, ocasionando a redução de muitas espécies, como o dourado (*Salminus brasiliensis*), o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)

e a piracanjuba (*Brycon orbygnianus*).

O conhecimento das espécies de peixes existentes em uma bacia hidrográfica é a condição mínima necessária para a implementação de qualquer medida de proteção tanto dos recursos hídricos, como dos pesqueiros (Rezende Neto *et al.*, 2003; Holzbach *et al.*, 2003). Dentre as bacias hidrográficas situadas no Estado do Paraná, a do rio Piquiri representa um dos últimos ambientes que podem ser utilizados pelas espécies reofílicas para realizar suas migrações reprodutivas.

Estudos sobre a fauna íctica na bacia do rio

Piquiri são escassos, podendo ser citados os de Agostinho *et al.* (1997), que analisaram a composição, a abundância e a distribuição espaço-temporal da ictiofauna, e Nakatani *et al.* (1997), que abordaram aspectos relativos à ecologia de ovos e larvas de peixes, e o de Rezende Neto *et al.* (2003), que fizeram uma complementação ao inventário ictiofaunístico desse rio.

Nos estudos desenvolvidos nesse rio, as espécies forrageiras têm se mostrado de extrema importância como base da cadeia alimentar. Entre essas espécies destaca-se o saguiri (*steindachnerina insculpta*), que segundo Rezende Neto *et al.* (2003), foi a mais abundante. Poucos são os estudos relacionados a essa espécie, podendo ser citados aqueles de Campos *et al.* (1991), no qual, avaliaram a seletividade da pesca na represa de Ibitinga, no rio Tietê, Estado de São Paulo, o de Ambrósio e Hayashi (1997), que analisaram a idade e o crescimento dessa espécie na planície de inundação do alto rio Paraná, e o de Vazzoler *et al.* (1997), que identificaram os locais e a época de desova no reservatório de Itaipu e na planície de inundação do alto rio Paraná.

A existência de uma espécie está diretamente ligada à existência de períodos e áreas de reprodução. A partir do momento em que o comprimento/idade de primeira maturação é atingido, as variáveis ambientais passam a atuar sobre os indivíduos, de modo que as condições na época de desova sejam favoráveis à sobrevivência e ao crescimento da prole. Segundo Vazzoler (1996), as variáveis que determinam onde e quando cada espécie se reproduz são denominadas fatores terminais. Essas variáveis devem assegurar, no período reprodutivo, a disponibilidade de oxigênio dissolvido, maximizar a disponibilidade de alimento adequado às fases iniciais de desenvolvimento e minimizar os riscos de predação sobre a prole. A maioria das espécies mostra uma periodicidade em seu processo reprodutivo, iniciando seu desenvolvimento gonadal em uma época anterior àquela de reprodução e completando sua maturação gonadal no momento em que as condições ambientais forem adequadas à fecundação e ao desenvolvimento de sua prole.

Nesse contexto, o conhecimento da dinâmica populacional de *S. insculpta* representa uma importante contribuição para o entendimento da relação entre as comunidades e o ambiente em

que vive, fornecendo subsídios para possíveis ações de preservação e de conservação dessa espécie e indiretamente de espécies pertencentes a elos superiores da cadeia alimentar. Desse modo, os objetivos desse trabalho foram: i) analisar a distribuição espacial e temporal; ii) analisar a frequência mensal dos estádios de maturação gonadal; iii) determinar a distribuição de comprimento e iv) estabelecer a relação peso/comprimento de *S. insculpta* capturada no rio Piquiri.

Material e métodos

Para alcançar os objetivos propostos, foram realizadas 6 amostragens, no período de outubro de 2002 a setembro de 2003, em 3 estações localizadas no rio Piquiri (Campina, Apertado e Altônia) (Figura 1).

As amostragens foram realizadas utilizando-se redes de espera do tipo simples com malhas de 2,4; 3; 4; 5 cm entre nós opostos, com 20 m de comprimento. As redes permaneceram expostas por um período de 24 horas, com revistas nos períodos matutino (8h), vespertino (16h) e noturno (22h). Os exemplares capturados foram separados em sacos plásticos identificados pelo número da malha e, posteriormente, conservados em gelo ainda em campo, para posterior análise. A identificação dos peixes foi efetuada segundo Britski (1972), Géry (1977) e Vari (1991).

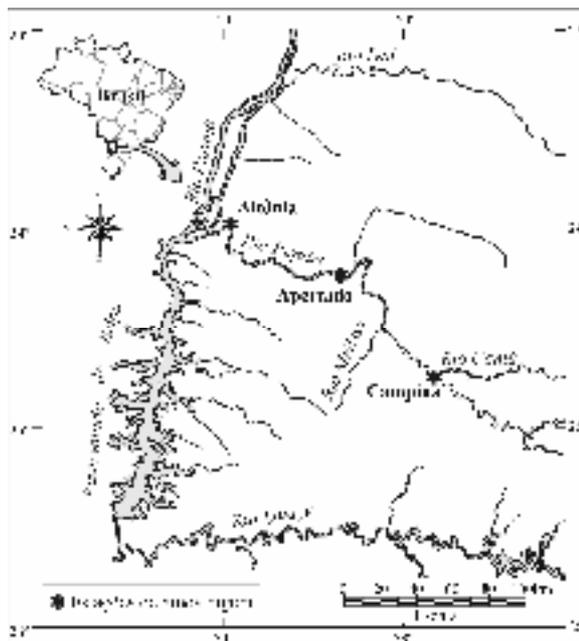


Figura 1. Localização das estações de amostragem no rio Piquiri.

De cada exemplar, foram registrados comprimento total (Lt), comprimento padrão (Ls), peso total (Wt), peso das gônadas (Wg) e estágio de desenvolvimento gonadal, registrando-se, ainda, a data, local, tipo de malha e turno de captura.

Para a análise da distribuição espacial e temporal, foi utilizada a captura em número de indivíduos e em peso por unidade de esforço, como proposto por King (1995); os resultados foram expressos em indivíduos/1000 m² de rede por dia e kilograma/1000 m² de rede por dia e o esforço aplicado foi de 144 m² de rede dia.

A determinação dos estádios de desenvolvimento gonadal para os sexos agrupados, foi realizada através do método proposto por Vazzoler (1996), sendo estabelecidos 6 estádios de maturidade: imaturo, maturação, maduro, semi-esgotado, esgotado e repouso.

Para a análise da distribuição de comprimento, os indivíduos foram separados em 17 (dezesete) classes de comprimento padrão (Ls) com intervalo de 0,5cm.

A relação peso/comprimento foi estabelecida segundo Santos (1978); os dados de peso (Wt) e comprimento (Ls) foram ajustados à equação potencial $Wt = \phi Ls^\theta$, em que Wt é o peso total, Ls é o comprimento padrão, ϕ é o coeficiente fator de condição e θ é o coeficiente angular ou coeficiente de crescimento, que permite determinar o tipo de crescimento de cada espécie.

Para estimar os parâmetros da relação peso/comprimento, foi utilizado o software Statistica™ for Windows 7.1, através de procedimento não-linear com a utilização do algoritmo de Gauss-Newton, que é um processo iterativo que exige valores iniciais (sementes) para os parâmetros a serem estimados (Myers, 1990).

Para testar as diferenças entre os parâmetros das curvas ajustadas para machos e fêmeas, uma análise de ANCOVA (Goldberg e Scheiner, 1993) foi aplicada aos parâmetros das regressões lineares do comprimento padrão e peso total transformados (log10) em nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Durante as 6 amostragens, foram capturados 226 exemplares de *S. insculpta*, correspondentes a 13,56% dos indivíduos capturados durante a complementação do inventário ictiofaunístico realizado por Rezende Neto *et al.* (2003).

A estação Campina (cabeceira) foi a mais representativa, tanto em número de indivíduos (1506,94 indivíduos/1000 m² de rede-dia) (Figura 2A), quanto em biomassa (35,65 kg/1000 m² de

rede-dia) (Figura 2B). Em segundo, está o Apertado (meio) com captura de 34,72 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2A) e 0,67 kg/1000 m² de rede-dia (Figura 2B), e, por último, Altônia (foz) com 27,78 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2A) e 0,47 kg/1000 m² de rede (Figura 2B).

A elevada captura de *S. insculpta* verificada na estação Campina (cabeceira) possivelmente está relacionada à presença da foz do rio Cantú, o qual apresenta fatores que favorecem o seu desenvolvimento, como vasta vegetação em suas margens, água clara, calma e pequena profundidade, o que caracteriza um habitat ideal para a espécie. Segundo Bennemann *et al.* (2000), *S. insculpta* é caracterizada como detritívora, de pequeno porte, que vive em locais calmos, com matéria orgânica de origem vegetal no substrato, o que explicaria a maior captura dessa espécie na cabeceira do rio Piquiri.

A maior abundância por turno foi verificada no período diurno (D) com 861,11 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2-C), 19,91 kg/1000 m² de rede-dia (Figura 2-D), seguido do período matutino (M), com 395,83 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2-C), e 9,29 kg/1000 m² de rede-dia (Figura 2-D) e vespertino (V) com 312,50 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2-C), e 7,59 kg/1000 m² de rede-dia (Figura 2-D). A maior captura de indivíduos de *S. insculpta* no período diurno possivelmente está relacionado ao hábito alimentar dessa espécie, que apresentaria maior atividade alimentar nesse período, pois, segundo FUEM/PADCT/CIAMB (1993), essa espécie pode ser classificada como de hábito crepuscular diurno e detritívora, fato que explicaria a sua maior captura durante o dia.

A variação mensal da abundância apresentou maior captura em julho com 562,50 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2E), 13,34 kg/1000 m² de rede-dia (Figura 2F), seguido de setembro com 381,94 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2E), 11,23 kg/1000 m² de rede-dia (Figura 2F), e outubro com 284,72 indivíduos/1000 m² de rede-dia (Figura 2E), 6,22 kg/1000 m² de rede (Figura 2F). As maiores capturas de *S. insculpta* nos meses de julho, setembro e outubro podem ser decorrentes de maior atividade alimentar, além da preparação para a reprodução, aliadas a um aumento na temperatura. Esses fatores induzem uma maior movimentação dos indivíduos, facilitando a captura.

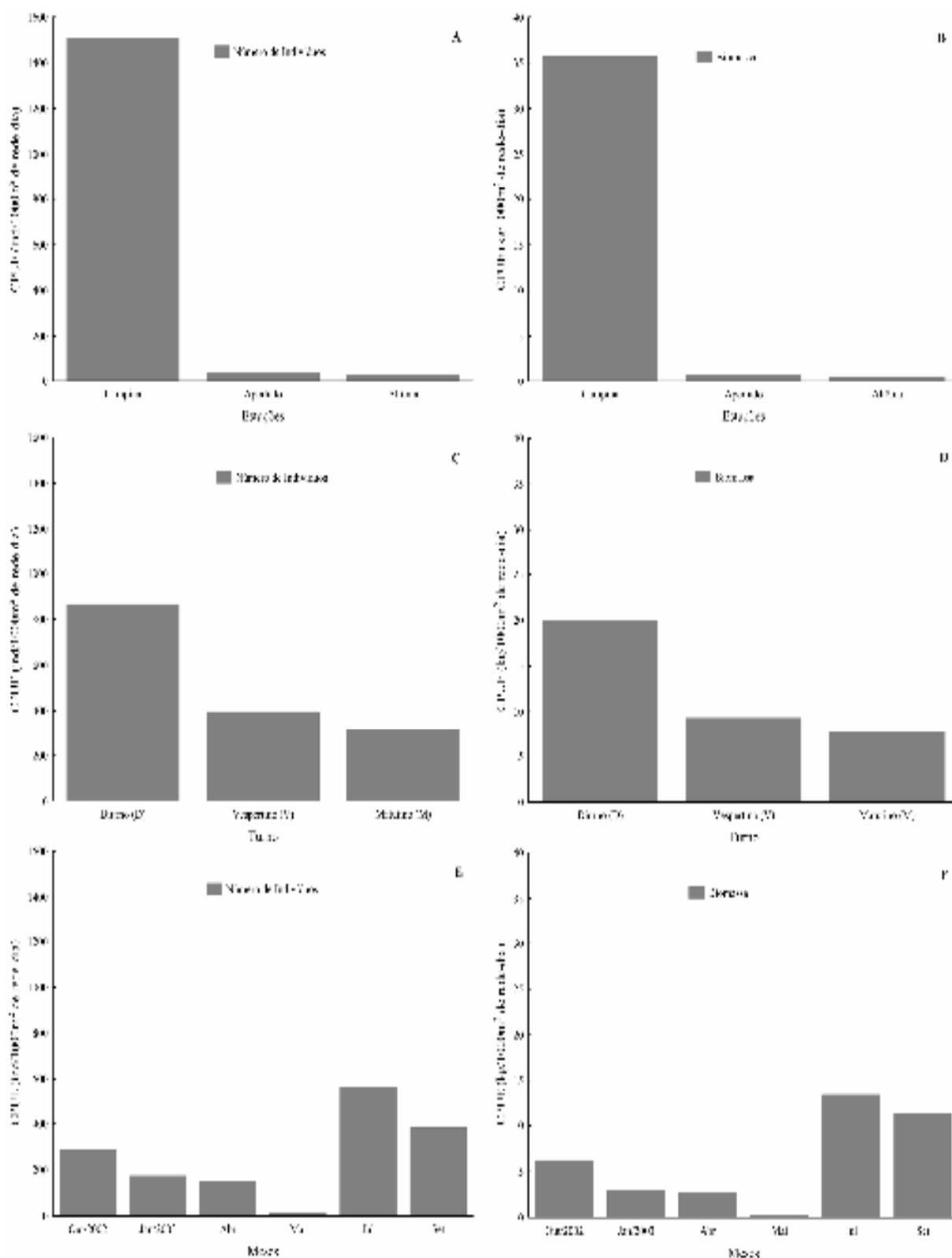


Figura 2. Captura por unidade de esforço, em número e biomassa (nº. indivíduos e kg/1000m² de rede-dia) de *Steindachnerina insculpta*, obtida nas estações (A – número de indivíduos, B – Biomassa); turnos (C - número de indivíduos, D - Biomassa) e meses (E - número de indivíduos, F - Biomassa) de amostragem no rio Piquiri.

Em relação aos estádios de maturação gonadal, pode-se observar que as maiores freqüências de indivíduos em repouso ocorreram em maio, quando 100% dos indivíduos amostrados estavam se recuperando do processo reprodutivo, indicando que esse é o período em que a reprodução dessa espécie cessa (Figura 3). A partir desse mês, pode-se observar o incremento daqueles indivíduos que estavam em processo de maturação e a redução daqueles em repouso.

O período reprodutivo de *S. insculpta* verificado nesse estudo (setembro a janeiro) corrobora aquele verificado por Vazzoler (1996), que revela que, nesse período, ocorre a desova da maioria das espécies de peixes da bacia do rio Paraná, o qual coincide com os valores mais elevados de temperatura e de pluviosidade, os quais funcionam como gatilhos indutores da desova. Segundo Bennemann *et al.* (1996), Orsi e Shibatta (1999) e Shibatta *et al.* (2002), essa espécie pode ser classificada como de atividade reprodutiva intensa. FUEM/PADCT/CIAMB (1993) ressalta que *S. insculpta* cumpre todo seu ciclo de vida na planície de inundação, apresentando desova parcelada com período de reprodução de setembro até abril (similar aos resultados do presente estudo) e fecundação externa sem cuidado com a prole.

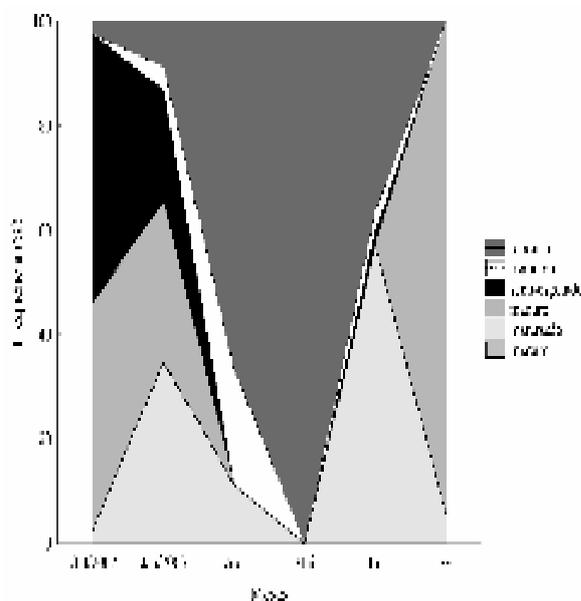


Figura 3. Frequência dos estádios de maturação gonadal de *Steindachnerina insculpta* capturados no rio Piquiri no período de outubro de 2002 a setembro de 2003.

A partir de setembro, quase 100% dos indivíduos se encontraram maduros, fato que ocorreu entre setembro e janeiro, como se pode observar na figura

3, pela presença de indivíduos maduros, semi-esgotados e esgotados. Em abril, foi observada a ausência de maduros e semi-esgotados, porém os esgotados ainda estão presentes.

Através da análise das classes de comprimento, pode-se verificar que a maioria dos indivíduos apresenta comprimentos entre 9,0 e 11,0 cm, sendo que 27,83% dos indivíduos capturados encontram-se entre as classes de comprimento de 9,5 a 10,0 cm e 21,70% entre 10,0 a 10,5 cm (Figura 4).

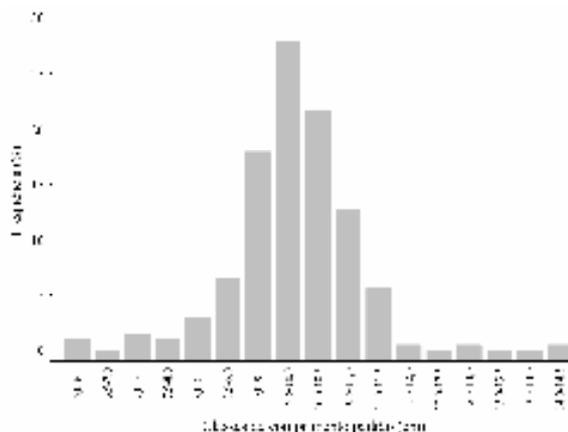


Figura 4. Distribuição de comprimento de *Steindachnerina insculpta* capturados no rio Piquiri no período de outubro de 2002 a setembro de 2003.

Segundo Vazzoler (1996), *S. insculpta* é considerada de pequeno porte, apresentando tamanho máximo abaixo de 20 cm. Tendo em vista a maior captura de indivíduos entre 9 e 11 cm e com o maior indivíduo apresentando 14,5 cm, podemos confirmar o sugerido pela autora e classificar essa espécie como de pequeno porte para o rio Piquiri. Segundo Campos *et al.* (1991), essa espécie apresenta tamanho de 1.^a maturação de 9,77 cm, considerando que não foram capturados indivíduos imaturos, não foi possível estabelecer esse parâmetro para esse rio.

A relação entre o peso e o comprimento foi analisada para cada sexo separadamente. Os dados foram plotados individualmente em gráficos de dispersão (Figura 5), ajustando-se os parâmetros por regressão não-linear pelo método dos mínimos quadrados. A relação encontrada foi $Wt = 0,0421 * Ls^{2,795}$ para fêmeas, e $Wt = 0,246 * Ls^{1,973}$ para machos. Segundo Rossi-Wongtschowski (1977) para peixes, a relação peso/comprimento pode demonstrar, através dos valores, a presença ou não-dimorfismo sexual.

O coeficiente de alometria, que está relacionado com a forma de crescimento dos indivíduos, apresentou diferenças significativas entre os sexos (ANCOVA; $p < 0,05$), assim como o parâmetro (a),

que está relacionado com o grau de engorda. Dessa forma, consideraram-se ambas as relações, separadamente, para cada sexo, apresentando dimorfismo sexual entre ambos (Figura 5A e B).

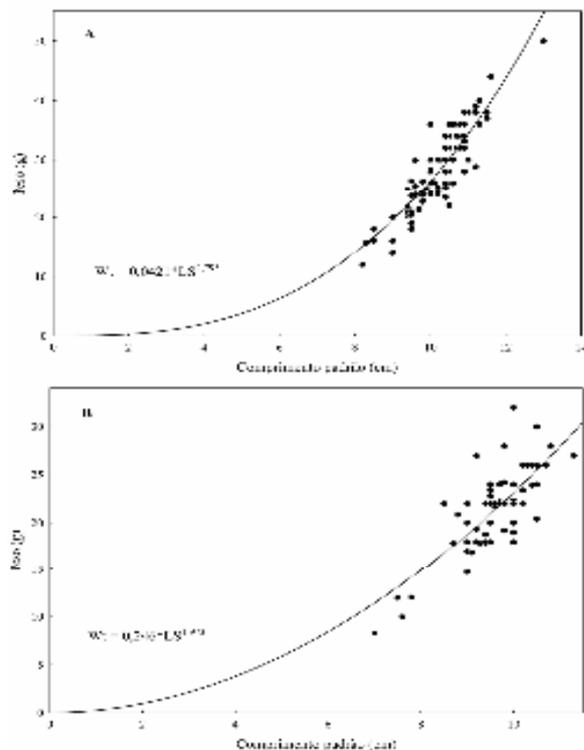


Figura 5. Relação peso/comprimento para fêmeas (A) e machos (B) de *Steindachnerina insculpta*, durante o período de outubro de 2002 a setembro de 2003 no rio Piquiri.

Segundo Benedito-Cecílio e Agostinho (1997), se θ for igual a 3, o crescimento é isométrico; se θ for maior que 3, é alométrico positivo; e se for menor que 3, o crescimento é alométrico negativo, significando que, se o crescimento é isométrico, o incremento em peso acompanha o crescimento em comprimento, mas, se é alométrico negativo, há um incremento em peso menor que em comprimento, e, se é alométrico positivo, há um incremento em peso maior que em comprimento.

O crescimento alométrico negativo verificado para ambos os sexos (fêmeas $\theta = 2,795$; machos $\theta = 1,973$) de *S. insculpta*, significa que há um incremento menor em peso do que em comprimento. Os resultados observados neste estudo diferem daqueles verificados por Orsi et al. (2002) para essa espécie no rio Tibagi, onde o crescimento foi alométrico positivo, ou seja, maior que 3. Dessa forma, podemos sugerir que a disponibilidade de alimento, variabilidade genética e outros fatores ambientais relacionados ao habitat podem estar influenciando no crescimento de *S.*

insculpta no rio Piquiri.

Esse estudo evidenciou que o rio Piquiri representa um ambiente favorável ao desenvolvimento dessa espécie, especialmente a estação Campina (cabeceira), por apresentar boas características de fluxo, cobertura vegetal e disponibilidade alimentar. Esse rio em sua grande parte está destituído de vegetação ciliar, o que contribui sobremaneira para a redução da abundância das espécies; desse modo, ações de recuperação de mata ciliar e controle de erosão através do estabelecimento de microbacias reduziria ou mesmo evitaria a entrada de material alóctone (principalmente agrotóxicos) no rio, o que contribuiria para a manutenção dessa e das demais espécies que habitam esse rio.

Conclusão

A maior captura de *S. insculpta* ocorre na porção da cabeceira do rio Piquiri (estação Campina), onde está localizada a foz do rio Cantú, o qual é caracterizado por águas claras e leito mais raso. O crescimento tanto para fêmeas como para machos foi alométrico negativo, que pode estar associado à disponibilidade alimentar, variações genéticas e a fatores relacionados ao habitat. O período reprodutivo para *S. insculpta* se estende de setembro a janeiro, como para a maioria das espécies do alto rio Paraná.

Referências

- AGOSTINHO, A.A. et al. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A.M. et al. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. Maringá: Eduem, 1997, cap. II.4, p. 180-228.
- AMBRÓSIO, M.A.; HAYASHI, C. Idade e crescimento de *steindachnerina insculpta* (Fernandes-Yepes, 1948) (Characiformes, Curimatidae) da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 57, p. 687-698, 1997.
- 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, cap. 7, p. 113-139.
- BENNEMANN, S.T. et al. Atividade alimentar de espécies de peixe do rio Tibagi, relacionada com o desenvolvimento de gordura e das gônadas. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 501-512, 1996.
- BENNEMANN, S.T. et al. *Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica*. Londrina: Eduel, 2000.
- BRITSKI, H.A. Peixes de água doce de São Paulo, sistemática. In: INSTITUTO DE PESCA (Org.). *Poluição e Piscicultura*. São Paulo: Edusp, 1972, p. 79-108.

- CAMPOS, E.C. *et al.* Pesca seletiva do sagüiru-prata, *Steindachnerina insculpta* Fernandez-Yepes, 1948 (Characiformes, Curimatidae), com a utilização de redes de emalhar, na represa de Ibitinga, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca.*, São Paulo, v. 18, p. 23-30, 1991.
- FUEM-NUPELIA/PADCT/CIAMB. *Estudos ambientais da planície de inundação do rio Paraná no trecho compreendido entre a foz do Paranapanema e o reservatório de Itaipu*. Maringá: Fuem-PADCT/CIAMB, 1993. 3 v. Relatório de pesquisa.
- GÉRY, Y.J. *Characoides of the world*. Neptune City: T.F.H., 1977.
- GOLDBERG, D.E.; SCHEINER, S.M. ANOVA; ANCOVA: Field Competition Experiments. In: SCHEINER, S.M.; GUREVITCH, J. (Ed.). *Design and Analysis of Ecological Experiments*. New York: Chapman & Hall, 1993, cap. 4, p. 69-93.
- HOLZBACH, A.J. *et al.* Dinâmica populacional de *Steindachnerina insculpta* (FERNANDEZ-YEPEZ, 1948) (Characiformes, Curimatidae) no rio Piquiri – Paraná/Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13., 2003, Porto Seguro, Anais... Porto Seguro: FAEP, AEP-BA, 2003. 1 CD-ROM
- KING, M. *Fisheries biology, assessment and management*. Oxford: Fishing News Books, 1995.
- MYERS, R.H. *Classical and modern regression with applications*. Belmont: Duxbury Press, 1990.
- NAKATANI, K. *et al.* Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A.E.A.M *et al.* (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. Maringá: Eduem, 1997, cap. II.9, p. 281-306.
- ORSI, M.L.; SHIBATTA, O.A. Crescimento de *Schizodon intermedius* GARAVELLO & BRITSKI (Osteichthyes, Anostomidae) do rio Tibagi (Sertanópolis, Paraná). *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 13, p. 701-710, 1999.
- ORSI, M.L. *et al.* Caracterização Biológica de Populações de Peixes do Rio Tibagi, localidade de Sertanópolis. In: MEDRI, M.E. *et al.* (Ed.). *A Bacia do Rio Tibagi*. Londrina: Eduel, 2002, cap. 23, p. 425-432.
- REZENDE NETO, L.B. *et al.* A fauna de peixes do rio Piquiri – Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13., 2003, Porto Seguro, Anais... Porto Seguro: Faep, AEP-BA, 2003. 1 CD-ROM.
- 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 entre 23° S e 28° S. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 26, p. 131-180, 1977.
- SANTOS, E.P. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo: Edusp, 1978.
- SHIBATTA, O.A. *et al.* Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E. *et al.* (Ed.). *A Bacia do Rio Tibagi*. Londrina: Eduel, 2002, cap. 22, p. 403-423.
- VARI, R.P. Systematics of the neotropical characiform genus *Steindachnerina* Fowler (Pisces: ostariophysii): *Smithsonian Contributions to Zoology, no 507*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1991.
- VAZZOLER, A.E.A.M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: Eduem, 1996.
- VAZZOLER, A.E.A.M. *et al.* Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, A.E.A.M. *et al.* (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. Maringá: Eduem, 1997, cap. II.7, p. 249-265.

Received on September 22, 2005.

Accepted on December 05, 2005.