

## OCELOS SUPERNUMERÁRIOS ESPONTÂNEOS EM *Girardia tigrina* (PLATYHELMINTHES, PALUDICOLA) NO ESTADO DO PARANÁ

Marlus Bueno-Silva<sup>1,2</sup>  
Marta Luciane Fischer<sup>2</sup>

### RESUMO

A ocorrência de anormalidades morfológicas em planárias é alvo de estudos da biologia do desenvolvimento e comportamento desses animais. Este trabalho registra, pela primeira vez no Estado do Paraná, a ocorrência de ocelos supernumerários espontâneos em planárias *Girardia tigrina* (Girard, 1850). Em uma população de 96 planárias mantidas em laboratório, foram registrados 16 espécimes portando de um a dois ocelos supernumerários, que ocorreram no lado direito e/ou esquerdo da cabeça, fusionados ou não, e apresentando morfologia semelhante à dos ocelos normais. Os resultados mostraram que ocelos supernumerários espontâneos podem ocorrer independentemente da presença do coespecífico e não afetam o comportamento alimentar, reprodutivo e fotonegativo da planária, o que sugere que a presença desses ocelos está relacionada com características individuais da espécie. Dois novos morfotipos de ocelos são registrados para *G. tigrina* no sul do Brasil.

**Palavras-chave:** planária, ocelos, teratomorfogênese, morfologia, comportamento.

### ABSTRACT

**Spontaneous supernumerary ocelli on *Girardia tigrina* (Girard, 1850) (Platyhelminthes, Paludicola) from State of Paraná, Brazil**

The studies concerning morphological abnormality on freshwater planarians has improved insights about developmental biology and etology of these flatworms. This paper is the first record regarding spontaneous supernumerary ocelli on *Girardia tigrina* (Girard, 1850) for State of Paraná, Brazil. We registered 16 specimens harbouring one or two supernumerary ocelli in right and/or left side of the head, from 96 planarians kept in laboratory. The morphology of the supernumerary ocelli was identical to the normal ocelli. The data suggests that the occurrence of spontaneous supernumerary ocelli is not dependent of the presence of conspecific. Planarians with spontaneous supernumerary ocelli showed normal photonegative, reproductive and feeding behaviour. Therefore, we propose that the presence of the supernumerary ocelli is related with individual features of *G. tigrina*. Two new morphotype ocelli are described for *G. tigrina* from southern Brazil.

**Key words:** planaria, ocellus, teratomorphogenesis, morphology, behaviour.

### INTRODUÇÃO

O processo de regeneração celular em planárias é alvo de inúmeras pesquisas, não apenas por ser um modelo em estudos de biologia celular (ALVARADO, 2000; GUIMARÃES e HIRANO, 1971; HAUSER e FRIEDRICH, 1982; SAKAI et al., 2000), mas também

devido às anormalidades morfológicas que contribuem para estudos de etologia e biologia do desenvolvimento, comumente observado em pesquisas com ocelos de planárias dulcícolas (GUIMARÃES e HIRANO, 1973; HAUSER, 1979, 1982, 1985; HAUSER et al., 1979; HAUSER e SANTOS, 1985; SATO et al., 2005; WEIS, 1986).

Recebido em 19.04.2006; aceito em 27.06.2006.

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia Molecular e Parasitologia Evolutiva, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, UFPR. Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210, Caixa Postal 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil. <m\_bsilva@hotmail.com>.

<sup>2</sup> Núcleo de Estudos do Comportamento Animal (NEC), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, PUCPR. Rua Imaculada Conceição, 1155, Caixa Postal 16210, CEP 80215-901, Curitiba, PR, Brasil.

Os ocelos são estruturas compostas por células fotorreceptoras, responsáveis pelo comportamento fotonegativo das planárias (ASANO et al., 1998). Embora as espécies do gênero *Polycelis* Ehrenberg, 1831 possuam vários ocelos, normalmente as espécies dulcícolas possuem apenas dois ocelos (BALL e REYNOLDSON, 1981). Todavia, alguns estudos têm registrado a ocorrência incomum de ocelos adicionais em várias espécies de planárias, tanto na natureza (KAWAKATSU et al., 1986) quanto em laboratório (HAUSER, 1979, 1987; HAUSER e FRIEDRICH, 1982; KANATANI, 1957a,b; SAKAI et al., 2000; SANTOS e HAUSER, 1984).

Os ocelos supernumerários são relatados para diversas populações de planárias dulcícolas no mundo, contudo a maior parte das ocorrências são induzidas por experimentos de regeneração celular. Ocelos adicionais de origem espontânea ou experimental já foram relatados em populações de *Girardia schubarti* (Marcus, 1946) e *Girardia anderlani* (Kawakatsu et Hauser, 1983) na região sul do Brasil (HAUSER, 1979, 1987; HAUSER e FRIEDRICH, 1982; KAWAKATSU et al., 1986; SANTOS e HAUSER, 1984). Entretanto, tal fenômeno ainda não havia sido registrado em populações de *Girardia tigrina* (Girard, 1850) do Estado do Paraná. Partindo da premissa que o estudo sobre ocelos supernumerários em planárias dulcícolas pode contribuir para o conhecimento da biologia e comportamento desses animais, o presente trabalho objetivou analisar a ocorrência de ocelos supernumerários espontâneos em populações de *G. tigrina* mantidas em laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com planárias recém-eclodidas de casulos ovipositados em laboratório por planárias ( $n = 9$ ) previamente coletadas às margens do rio Barigüi, em Curitiba (25°26' S-49°16' W), em março de 2001. Coletas mensais foram realizadas entre agosto de 2001 e agosto de 2002 no mesmo rio ( $n = 204$ ). O método de coleta, manutenção e observação das planárias foi o mesmo utilizado por Bueno-Silva e Fischer (2005a,b): os indivíduos ( $n = 96$ ) recém-nascidos foram separados em dois grupos, aos pares ( $n = 66$ ) e solitários ( $n = 30$ ), os quais foram mantidos em laboratório à temperatura ambiente e protegidos contra incidência direta de luz solar, submetidos apenas à luz artificial por um período de cerca de 12 horas diárias. As planárias eram alimentadas semanalmente com partes de minhoca (*Oligochaeta* ter-

restre) e a troca da água era realizada um dia após a alimentação. Foi utilizada água de poço artesiano.

As planárias foram filmadas com uma minicâmera digital acoplada a um estereomicroscópio, cujas imagens foram usadas para a confecção das pranchas apresentadas neste artigo. Foi observado o comportamento alimentar, reprodutivo e fotonegativo de planárias com ocelos supernumerários, a fim de compará-los com os de planárias dotadas exclusivamente de ocelos normais. As planárias foram observadas em laboratório durante dois anos.

A classificação morfológica utilizada para os ocelos foi a de Heller (1985). O teste estatístico do qui-quadrado foi utilizado na análise dos resultados.

## RESULTADOS

Das 96 planárias observadas, 16 apresentaram ocelos adicionais, sendo 11 registros em planárias mantidas aos pares ( $n = 9$ ) e cinco em planárias isoladas. Entretanto, foi constatado que em sete duplas apenas uma planária de cada par apresentou ocelos supernumerários, ao passo que nas duplas restantes ambas planárias de cada par apresentaram ocelos supernumerários. Não foram observados ocelos adicionais em planárias recém-nascidas, os quais se manifestaram ao longo do desenvolvimento pós-embriônico.

Os ocelos supernumerários se manifestaram espontaneamente de diversos modos: de um a dois ocelos adicionais por indivíduo, individualizados ou fusionados, do lado direito e/ou esquerdo da cabeça, situados anteriormente e/ou posteriormente aos ocelos normais (Figs. 1 e 2).

Todas as planárias mantidas solitárias apresentaram ocelos supernumerários à frente dos ocelos normais (Fig. 1A-E). Nestes casos os ocelos supernumerários se fundiram com os normais, formando uma única mácula alba. No entanto, os cálices pigmentares anormais sempre ocorreram separados dos normais. Em um dos casos (Fig. 1A) a formação de um ocelo anormal provocou a fusão da mácula alba dos ocelos normais direito e esquerdo.

As planárias mantidas aos pares geralmente apresentaram ocelos supernumerários à frente dos ocelos normais ( $n = 9$ ), mas também foi registrada a ocorrência de ocelos supernumerários atrás dos normais (Fig. 2O e P). Em apenas um caso não houve fusão da mácula alba de ocelos anormais e normais (Fig. 2J).

A maior parte dos ocelos supernumerários (62,5%) ( $\chi^2_{(1)} = 14,8$ ;  $P < 0,001$ ) ocorreu simultaneamente em

ambos os lados da cabeça ( $n = 20$ ), enquanto que a ocorrência de ocelos apenas no lado direito ( $n = 4$ ) ou esquerdo ( $n = 2$ ) foram menos expressivos.

A morfologia dos ocelos supernumerários coincidiu com a dos ocelos normais, apresentou mácula alba predominantemente do tipo alongada e cálice pigmentar arredondado (Tabelas 1 e 2). Porém, dois novos morfotipos de ocelos foram registrados pela primeira vez no sul do Brasil para *G. tigrina*: mácula alba alongada lisa (Fig. 1D) e cálice pigmentar alongado liso (Fig. 2I).

O número de planárias com ocelos supernumerários foi significativamente menor que o de planárias dotadas apenas de ocelos normais, tanto entre indivíduos mantidos aos pares ( $\chi^2_{(1)} = 29,33$ ;  $P < 0,001$ ) quanto isolados ( $\chi^2_{(1)} = 13,33$ ;  $P < 0,001$ ), porém a proporção de planárias com ocelos adicionais (1:5) foi igual nos dois grupos ( $P = 0,13$ ). Planárias parentais com ocelos supernumerários e com ocelos normais geraram descendentes com ocelos normais e supernumerários, entretanto o número de descendentes com ocelos adicionais foi expressivamente menor que o de ocelos normais, independentemente se as planárias parentais tinham ocelos supernumerários ( $\chi^2_{(1)} = 20,83$ ;  $P < 0,001$ ) ou apenas ocelos normais ( $\chi^2_{(1)} = 45,83$ ;  $P < 0,001$ ).

As planárias dotadas de ocelos supernumerários apresentaram atividade reprodutiva constante, desde a maturidade sexual até o fim do experimento, com períodos de maior e menor número de oviposições de casulos, como observado por Bueno-Silva e Fischer (2005b). Além disso, essas planárias mantiveram atividade alimentar regular e comportamento fotonegativo semelhante ao de planárias com ocelos normais. Não foram constatadas quaisquer diferenças no padrão comportamental fotonegativo, reprodutivo e alimentar entre planárias com ocelos adicionais e normais.

## DISCUSSÃO

Os espécimes de *G. tigrina* que foram coletados no rio Barigüi entre 2001 e 2002 não manifestaram ocelos supernumerários (obs. pes.), embora Kawakatsu et al. (1986) tenham encontrado um exemplar de *G. anderlani* com ocelos adicionais na natureza, na região sul do Brasil. O fato de não serem encontrados exemplares de *G. tigrina* com ocelos supernumerários no rio Barigüi, evidencia que as condições de manutenção em laboratório podem ter contribuído para a formação desses ocelos. Embora todas as planárias tenham sido submetidas às mesmas

condições de manutenção, nem todas apresentaram ocelos supernumerários. Além disso, das planárias mantidas aos pares, na maioria dos casos (63,6%) apenas um indivíduo de cada par manifestou ocelos supernumerários, evidenciando que nem todas planárias reagiram igualmente às condições laboratoriais de manutenção.

Ocelos supernumerários têm sido observados em laboratório em *G. schubarti* (HAUSER, 1979; SANTOS e HAUSER, 1984), *G. anderlani* (HAUSER, 1987) e *Girardia japonica* (Ichikawa et Kawakatsu, 1964) (SAKAI et al., 2000). Porém, apenas Sakai et al. (2000) relataram o surgimento espontâneo desses ocelos. Por outro lado, Hauser e Friedrich (1982), Hauser e Heller (1983, 1986), e Sakai et al. (2000) notaram que durante o processo de regeneração de novos ocelos podem ocorrer alterações que aparentemente são teratomórficas, mas que desaparecem ao longo do tempo. Os resultados não sugerem que os ocelos supernumerários sejam alterações morfológicas temporárias, pois os ocelos persistiram por dois anos sem qualquer alteração morfológica aparente.

O fato de ocorrerem ocelos adicionais em planárias mantidas solitárias não coincide com os dados de Kanatani (1957a, b), que relacionou a presença de ocelos irregulares com planárias que eram mantidas em grupos superpopulosos, os quais estariam amplamente expostos a metabólitos da excreção (e.g. amônia), possíveis causadores das anormalidades ocelares. Por outro lado, a possibilidade de os ocelos supernumerários terem origem mutagênica foi descartada por Hauser (1979, 1987) e Sakai et al. (2000), pois segundo os autores esses ocelos não se regeneram e não são geneticamente herdáveis. No entanto, as planárias parentais dotadas exclusivamente de ocelos normais geraram descendentes que desenvolveram ocelos supernumerários e normais. Da mesma forma, planárias parentais com ocelos supernumerários produziram descendentes com ocelos normais e ocelos adicionais. Esses dados evidenciam que a formação de ocelos supernumerários pode ocorrer independente da presença do co-específico e do fenótipo das planárias parentais, o que leva a considerar a influência de fatores intrínsecos (HAUSER e FRIEDRICH, 1982; HAUSER e HELLER, 1983) na formação desses ocelos (e.g. a variabilidade individual morfofisiológica pode explicar como as planárias reagem diferentemente às mesmas condições ambientais).

A morfologia dos ocelos normais coincidiu com aquela descrita por Heller (1985) para espécimes de

*G. tigrina* procedentes de São Francisco de Paula (RS), pois a mácula alba apresentou morfologia variando entre oval e arredondada, e cálice pigmentar predominantemente arredondado. O fato de os ocelos supernumerários coincidirem morfologicamente com os ocelos normais corrobora as observações de Hauser (1987) e Sakai et al. (2000) de que, em um mesmo indivíduo, a morfologia dos ocelos adicionais é geralmente semelhante à dos ocelos normais. Embora Heller (1985) tenha encontrado muitos indivíduos com cálice pigmentar alongado, a variação morfológica da mácula alba e cálice pigmentar entre planárias de Curitiba e São Francisco de Paula podem constituir possíveis variações locais, o que sustenta o fato de terem sido registrados dois novos morfotipos de ocelos para *G. tigrina* pela primeira vez no Estado do Paraná.

O fato de as planárias dotadas de ocelos supernumerários manterem comportamento alimentar, reprodutivo e fotonegativo semelhante ao das planárias com ocelos normais, coincide com os dados de Sakai et al. (2000), os quais demonstraram que planárias dotadas exclusivamente de ocelos adicionais exibiram comportamento fotonegativo semelhante àquelas com apenas ocelos normais. Além disso, os autores mostraram que ocelos supernumerários podem desempenhar atividade fisiológica equivalente à de ocelos normais. Entretanto, os dados não corroboram os de Sato et al. (2005), que descreveram alterações morfológicas no cálice pigmentar de *Girardia ryukyuensis* (Kawakatsu, 1976) como causa de comportamento fotonegativo menos expressivo do que aquele observado em planárias unicamente com ocelos normais. Embora os autores tenham registrado anormalidades ocelares em 2,5% dos casos em *G. ryukyuensis*, o índice de 16,6% relatado para *G. tigrina* só foi semelhante ao da espécie *G. andersoni* (17,3%) (HAUSER, 1987). De acordo com esses dados, e considerando a alta sensibilidade dos fotorreceptores ocelares (AZUMA, 1997, 1998; AZUMA et al., 1994, 1999; BROWN e OGDEN, 1968; BROWN et al., 1968; SATO et al., 2005), sugere-se que a presença dos ocelos supernumerários não interfere necessariamente no comportamento alimentar, reprodutivo e fotonegativo das planárias.

Os resultados do presente estudo sugerem que a ocorrência de ocelos supernumerários em *G. tigrina* não é necessariamente dependente da presença do co-específico e nem do fenótipo das planárias progenitoras. A fisiologia funcional dos ocelos supernumerários, demonstrada por outros estudos (HAUSER, 1987; SAKAI et al., 2000), bem como pelo comporta-

mento alimentar, reprodutivo e fotonegativo semelhante entre planárias com ocelos adicionais e normais, leva a acreditar que ocelos supernumerários podem ter origem intrínseca e que sua presença não afeta necessariamente os padrões comportamentais da espécie. Diferenças na morfologia de ocelos entre planárias provenientes de regiões geográficas distintas podem constituir de variações locais, visto que o presente estudo registra pela primeira vez dois novos morfotipos de ocelos para *G. tigrina* no Estado do Paraná.

#### AGRADECIMENTOS

À Dra. Ana M. Leal-Zanchet e ao Instituto de Pesquisas de Planárias (IPP/UNISINOS), aos Drs. Kenji Watanabe e Kiyokazu Agata (Laboratory of Regeneration Biology/Himeji Institute of Technology), ao Dr. Katsu Azuma (Department of Biology/Osaka Medical College), à Dra. Leny Cristina Milleo Costa (NEC/PUCPR) e ao biólogo César A. Marchioro (PPG-Zoologia/UFPR).

#### REFERÊNCIAS

- ALVARADO, A. S. The case for comparative regeneration: learning from simpler organisms how to make new parts from old. **The Journal of Regenerative Medicine**, New Rochelle, v. 1, p. 31-36, 2000.
- ASANO, Y. et al. Rhodopsin-like proteins in planarian eye and auricle: detection and functional analysis. **The Journal of Experimental Biology**, Cambridge, v. 201, p.1263-1271, 1998.
- AZUMA, K. Light-induced changes of extracellular volume in a planarian ocellus. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Part A: Physiology, Netherlands, v. 117, n. 1, p. 155-159, 1997.
- AZUMA, K. Light-induced extracellular changes of calcium and sodium concentrations in the planarian ocellus. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Part A: Physiology, Netherlands, v. 119, n. 1, p. 321-325, 1998.
- AZUMA, K.; IWASAKI, N.; OHTSU, K. Absorption spectra of planarian visual pigments and two states of the metarhodopsin intermediates. **Photochemistry and Photobiology**, Lawrence, v. 69, n. 1, p. 99-104, 1999.
- AZUMA, K. et al. Electrical responses and K<sup>+</sup> activity changes to light in the ocellus of the planarian *Dugesia japonica*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, Part A: Physiology, Netherlands, v. 109, n. 3, p. 593-599, 1994.
- BALL, I. R.; REYNOLDS, T. B. **British planarians**. Cambridge: Cambridge University Press, 1981. 141p.
- BROWN, H. M.; OGDEN, T. E. The electrical response of the planarian ocellus. **The Journal of General Physiology**, New York, v. 51, p. 237-253, 1968.
- BROWN, H. M.; ITO, H.; OGDEN, T. E. Spectral sensitivity of the planarian ocellus. **The Journal of General Physiology**, New York, v. 51, p. 255-260, 1968.
- BUENO-SILVA, M.; FISCHER, M. L. Dinâmica populacional e fenologia de *Girardia tigrina* (Girard, 1850) (Platyhelminthes: Paludicola) no Parque Barigüi, Curitiba - PR. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 27, n. 2, p. 93-98, 2005a.
- BUENO-SILVA, M.; FISCHER, M. L. Estudo da biologia de *Girardia tigrina* (Girard, 1850) (Platyhelminthes: Tricladida:

- Paludicola): análise do crescimento, reprodução e mortalidade em laboratório. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 27, n. 1, p. 11-18, 2005b.
- GUIMARÃES, J. P.; HIRANO, K. Teratomorfogênese espontânea em colônia de planária (*Dugesia tigrina*). **Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 1-2, p. 43-50, 1973.
- GUIMARÃES, J. P.; HIRANO, K. The origin of regenerative cells in planarian. **Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 3, p. 199-202, 1971.
- HAUSER, J.; FRIEDRICH, S. M. G. Morphogenesis of regenerating fragments of *Dugesia schubarti* (Turbellaria Tricladida). **Experimental Cell Biology**, Basel, v. 50, p. 61-71, 1982.
- HAUSER, J.; HELLER, Z. Augenmorphologie von *Crenobia alpina* (Dana, 1976) – (Turbellaria, Tricladida). **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 5, n. 2, p. 209-220, 1983.
- HAUSER, J.; HELLER, Z. Pigmentação dos olhos de regenerantes de *Dugesia schubarti* (Marcus, 1946) (Tricladida Paludicola). **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 8, n. 2, p. 305-312, 1986.
- HAUSER, J.; SANTOS, W. H. Janus head is really possible! **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 7, n. 2, p. 225-244, 1985.
- HAUSER, J. Modificações morfológicas nos olhos de *Dugesia schubarti* (Marcus, 1946) durante a formação da nova cabeça. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 2, n. 1, p. 237-262, 1979.
- HAUSER, J. Veränderungen der morphologie regenerierender teilstücke von *Crenobia alpina*. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 4, n. 1, p. 3-16, 1982.
- HAUSER, J. Self-division: suicide or reproduction? **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 7, n. 2, p. 175-182, 1985.
- HAUSER, J. Olhos irregulares em regenerantes autotomizados de *Dugesia anderlani* Kawakatsu et Hauser, 1983. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 9, n. 2, p. 319-334, 1987.
- HAUSER, J.; SILVEIRA, S. M. O.; FRIEDRICH, S. G. Etudes préliminaires sur les modifications morphologiques des regenerants de *Dugesia schubarti* (Marcus, 1946) (Turbellaria, Tricladida). **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 5-15, 1979.
- HELLER, Z. Study of the type and morphological characters of the eyes of the *Dugesia tigrina* (Girard, 1850). **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 7, n. 1, p. 77-90, 1985.
- KANATANI, H. Effects of crowding on the supplementary eye-formation and fission in the planarian, *Dugesia gonocephala*. **Annotations Zoologicae Japonenses**, Tokyo, v. 30, p. 133-137, 1957a.
- KANATANI, H. Further studies on the effects of crowding on supplementary eye-formation and fission in the planarian, *Dugesia gonocephala*. **Journal of the Faculty of Science University of Tokyo**, Tokyo, v. 8, n. 4, p. 23-29, 1957b.
- KAWAKATSU, M.; HAUSER, J.; GEHRKE-FRIEDRICH, S. M. Morphological, karyological and taxonomic studies of freshwater planarians from South Brazil VIII. Four *Dugesia* species (*D. tigrina*, *D. schubarti*, *D. anderlani*, and *D. arndti*) collected from several localities in Estado de Rio Grande do Sul (Turbellaria, Tricladida, Paludicola). **The Bulletin of Fuji Women's College**, Sapporo, n. 24, Series 2, p. 41-62, 1986.
- SAKAI, F. et al. Organization and regeneration ability of spontaneous supernumerary eyes in planarians – eye regeneration field and pathway selection by optic nerves. **Zoological Science**, Sapporo, v. 17, p. 375-381, 2000.
- SANTOS, W. H.; HAUSER, J. Irregular formations in the *Dugesia schubarti* (Marcus, 1946) regenerating process. A contribution to the problem of the axial gradient theory. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 6, n. 2, p. 231-240, 1984.
- SATO, Y. et al. Comparative study of eye defective worm 'menashi' and regenerating wild-type in planarian, *Dugesia ryukyuensis*. **Pigment Cell Research**, Oxted, v. 18, p. 86-91, 2005.
- WEIS, T. M. P. Autotomia na espécie *Dugesia anderlani* Kawakatsu et Hauser, 1983. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 8, n. 1, p. 123-146, 1986.

TABELA 1 – Morfologia comparativa entre ocelos normais e ocelos supernumerários de *Girardia tigrina* mantidas solitárias.

Espécimes	A	B	C	D	E	
Ocelos normais	m.a. <sup>1</sup>	rl <sup>2</sup>	ac <sup>3</sup>	ac	al <sup>a</sup>	ac ** al *
	c.p. <sup>4</sup>	rl	rl	rl	rl	ae <sup>5</sup> ** rl *
Ocelos supernumerários	m.a.	rl	ac	ac	al	ac ** al *
	c.p.	rl	rl	rl	rl	rl

<sup>1</sup> Mácula alba (m.a.); <sup>2</sup> redondo liso (rl); <sup>3</sup> alongado côncavo (ac); <sup>4</sup> cálice pigmentar (c.p.); <sup>5</sup> alongado com extensão (ae).

\* Ocelo direito; \*\* ocelo esquerdo.

<sup>a</sup> Primeiro registro de mácula alba alongada lisa para *G. tigrina* no Estado do Paraná.

TABELA 2 – Morfologia comparativa entre ocelos normais e ocelos supernumerários de *Girardia tigrina* mantidas aos pares.

Espécimes	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q
Ocelos normais	m.a. <sup>1</sup>	ac <sup>2</sup>	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	al <sup>**</sup> ac <sup>*</sup>
	c.p. <sup>3</sup>	rl <sup>4</sup>	rl	rl	al <sup>a**</sup> ac <sup>*</sup>	rl	ae <sup>5</sup> ac <sup>*</sup>	rl <sup>**</sup> al <sup>*</sup>	al	al	rl
Ocelos supernumerários	m.a.	ac	ae	ac	ac	ac	rl	al	ae	ac	ac
	c.p.	rl	rl	rl	rl <sup>**</sup> al <sup>*</sup>	ae <sup>**</sup>	rl <sup>**</sup> ac <sup>*</sup>	rl	rl	rl	rl

<sup>1</sup> Mácula alba (m.a.); <sup>2</sup> alongado côncavo (ac); <sup>3</sup> cálice pigmentar (c.p.); <sup>4</sup> redondo liso (rl); <sup>5</sup> alongado com extensão (ae).

\* Ocelo direito; \*\* ocelo esquerdo.

<sup>a</sup> Primeiro registro de cálice pigmentar alongado liso para *G. tigrina* no Estado do Paraná.

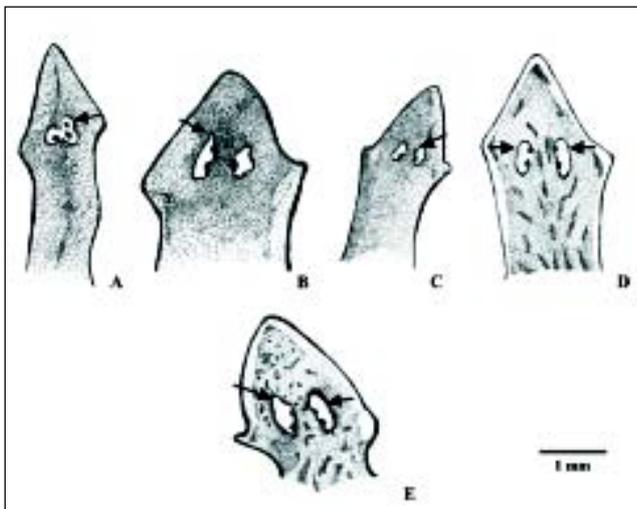


Fig. 1. Ocelos supernumerários de *Girardia tigrina* mantidas solitárias. As setas indicam os ocelos anormais. Escala: 1 mm.

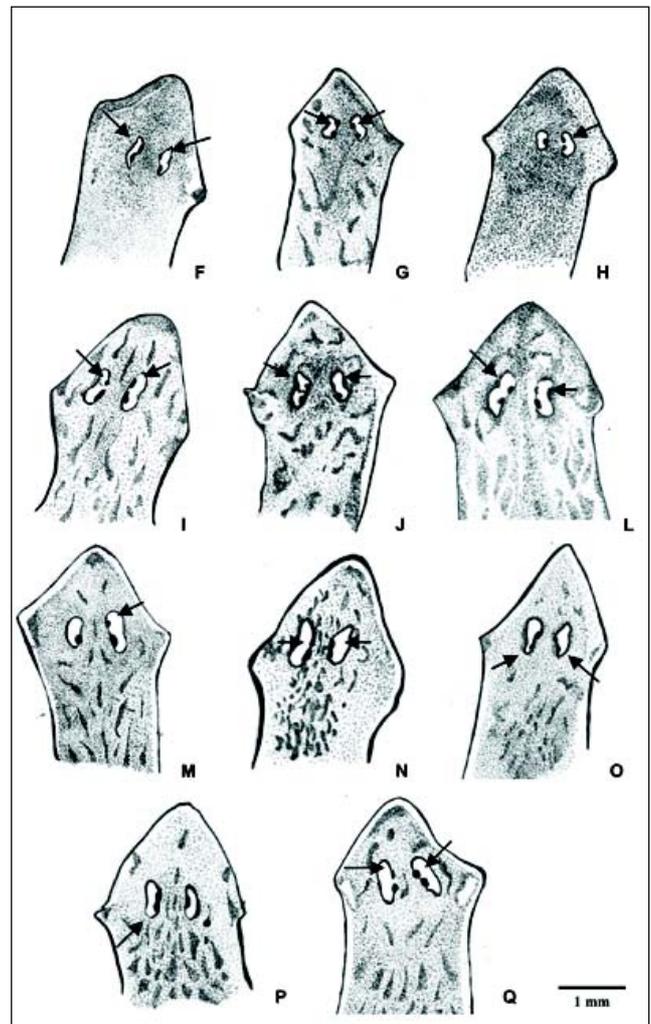


Fig. 2. Ocelos supernumerários de *Girardia tigrina* mantidas aos pares. As setas indicam os ocelos anormais. Escala: 1 mm.