

Fukakusa*, C. K. & Malabarba, L. R.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, Laboratório de Ictiologia, Porto Alegre, RS.

*E-mail: clayton_fukakusa@hotmail.com

Introdução

Os peixes mostram grande diversidade de formas, comportamentos e modos de vida, destacando-se o número diverso de estratégias reprodutivas. Dentre estas, a fecundação interna é um evento relativamente raro entre os teleosteos, a maioria dos quais tem fecundação externa (Jamieson, 1991). Entretanto, um pequeno grupo de espécies de diferentes ordens, possui estratégias alternativas de fecundação. Dentre os caracídeos, todas as espécies da subfamília Glandulocaudinae e parte das espécies de Cheirodontinae possuem uma estratégia reprodutiva alternativa denominada inseminação (Burns *et al.*, 1995), onde o macho transfere o esperma para o ovários das fêmeas. Contudo, o momento da fecundação e como ocorre a transferência dos espermatozoides para os ovários são ainda desconhecidos. Segundo Nelson (1964), esses peixes possuem um complexo comportamento de corte supostamente relacionados a este tipo de fecundação. Este trabalho visa o estudo do comportamento reprodutivo de espécies inseminadoras de Characidae usando como modelos experimentais as espécies *Mimagoniates inequalis*, *M. rheocharis* e *Compsura heterura* sob condições controladas em laboratório.

Material e métodos

Para a descrição foram feitas observações em laboratório baseadas nos métodos *ad libitum*, utilizado para registro em vídeo de comportamentos raros e qualificação de comportamentos, e o método animal focal, utilizado em amostragem padronizada onde os peixes foram distribuídos em 12 aquários: oito aquários de 64 litros para experimento, dois aquários de 62 litros e dois de 51 litros para estoque (Fig. 1). Os aquários foram isolados, através de cortinas, do contato com qualquer estímulo visual para não haver interferência no comportamento, bem como no resultado das observações. Um sistema de filtragem manteve as condições físico-químicas e a coluna da água semelhantes entre os aquários. Foram feitas 16 filmagens de *M. inequalis* e 16 de *C. heterura* com duração de oito horas cada em quatro aquários estruturados com dois machos e três fêmeas. Até o momento foi analisado os vídeos padronizados de *M. inequalis* registrando-se os comportamentos, a duração e a sequência de atividades de corte, desova e disputa entre machos baseado no método de amostragem animal focal e sequencial (Altman, 1974). Depois de cada sessão foram registrados pH, condutividade e temperatura da água.

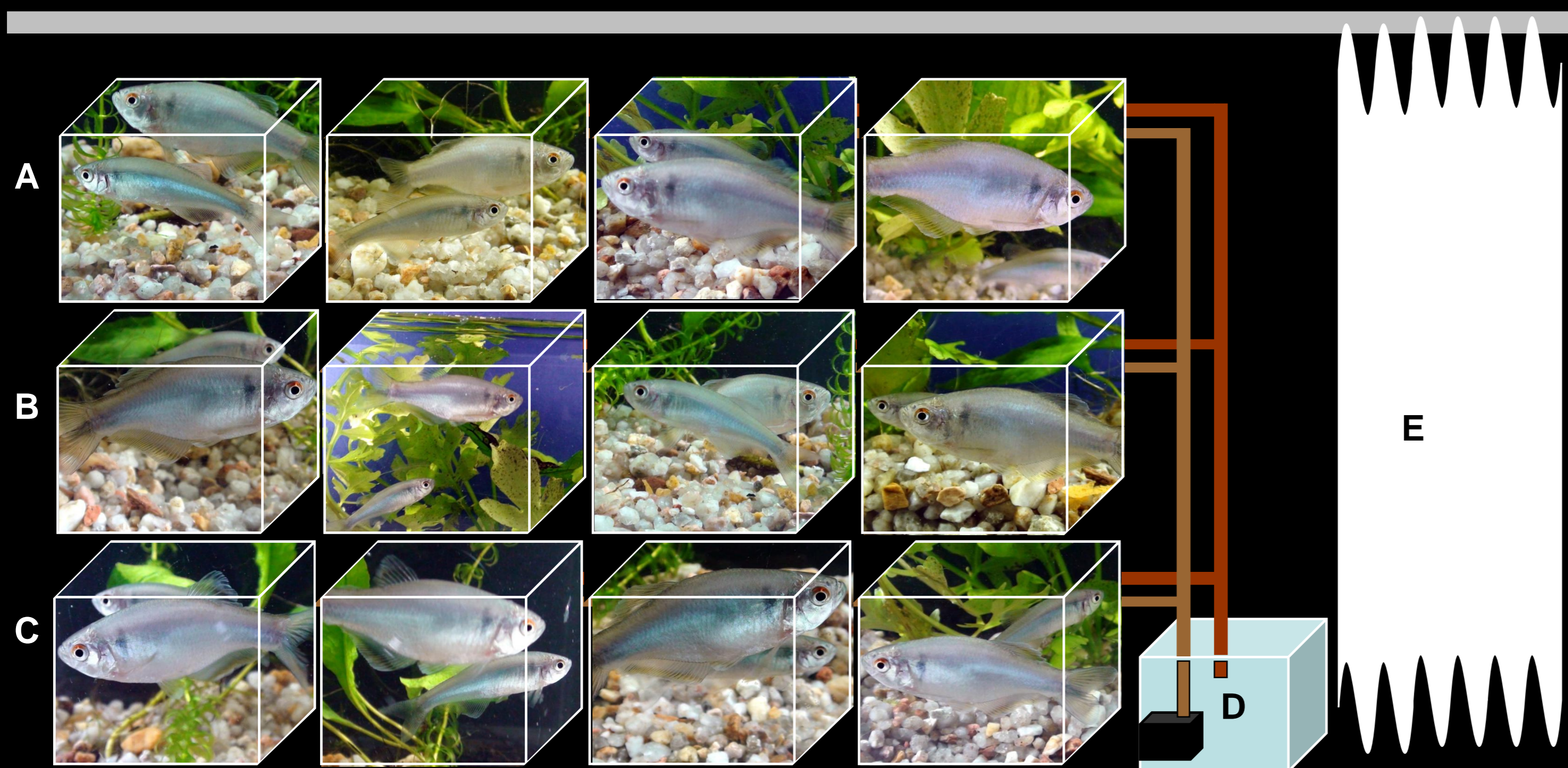


Fig. 1: Metodologia aplicada nos experimentos: A. e B. aquários de experimentos; C. aquários de estoque; D. sistema de filtragem; E. cortina utilizada para isolar estímulos visuais.

Resultados

Em um total de 128 horas de amostragem padronizada, foram registrados 22487 atos comportamentais de *M. inequalis* agrupados em 13 categorias, os quais foram qualificados da seguinte maneira: seis como sendo disputa, seis como corte e um como postura (desova). Através do método *ad libitum* foram classificados e descritos atos de corte e a desova de *C. heterura* e *M. rheocharis*.

Tab. 1. Repertório comportamental das categorias corte e desova de *Mimagoniates inequalis* em condições de cativeiro.

Categoria Comportamental Ato Comportamental	N	Frequência por categoria (%)	Frequência (%)
CORTE	18785		83,54
Perseguição	6462	34,40	28,74
Pairar	6097	32,46	27,11
Bolhas	5825	31,01	25,90
Parear	113	0,60	0,50
Subir	8	0,04	0,04
Eriçar de nadadeiras	280	1,49	1,25
DESOVA			
Postura	77		0,34

Comportamentos de corte de *M. inequalis* e *M. rheocharis*

Perseguição: movimento em direção à fêmea que foge. A posição varia da cabeça do macho logo atrás da caudal ou junto ao ventre da fêmea, não ultrapassando a nadadeira peitoral dela. Durante a 'Perseguição' é comum haver rápidas mudanças na orientação, raramente resultam do em separação (Fig. 3AB).

Display lateral ou eriçar de nadadeiras: Eriçar das nadadeiras ímpares expondo a porção lateral do corpo à parceira. A posição do corpo varia entre horizontal ou inclinada ascendente ou descendente ($\approx 45^\circ$) (Fig. 3F).

Pairar: Acima ou abaixo da fêmea o macho nada seguindo fielmente seus movimentos. Mesmo que a fêmea se movimente rapidamente, o macho não demora a copiar seus movimentos e seguiu-la (Fig. 3E).

Bolhas: O macho vai de encontro à superfície para abocanhar ar, voltando em seguida e perseguindo a fêmea em movimento de Pairar, liberando bolhas junto à fêmea que foge. As bolhas liberadas pela fenda branquial são menores e liberadas com maior intervalo do que as liberadas pela boca. Após abocanhar ar, o macho volta com o istmo projetado para baixo e cavidade bucal expandida (Fig. 3H).

Parear: O macho posiciona-se ao lado a fêmea, deixando seus corpos emparelhados e sempre no mesmo sentido (Fig. 3D).

Subir: Os peixes pareiam e nadam juntos rapidamente em um movimento ascendente realizando um deslocamento muito veloz junto a superfície (Fig. 3C).

A ordem de ocorrência destes comportamentos varia, porém dentro de determinadas sequências descritas na Fig. 4, sendo a Perseguição o comportamento inicial e Subir o possível momento da inseminação.

Comportamento de postura

Em raras ocasiões foi possível observar a desova, feita nas plantas. As fêmeas desovam tocando com o ventre a face abaxial das folhas, sendo realizadas diversas posturas em diferentes folhas e plantas. *M. inequalis* e *M. rheocharis* tocam as folhas em um movimento ágil ($<1\text{seg}$) colocando de um a três ovos por folha (Fig. 3G). Já as fêmeas de *C. heterura* conseguem ficar mais de 15 segundos em contato com a folha, colocando de um a sete ovos por folha.

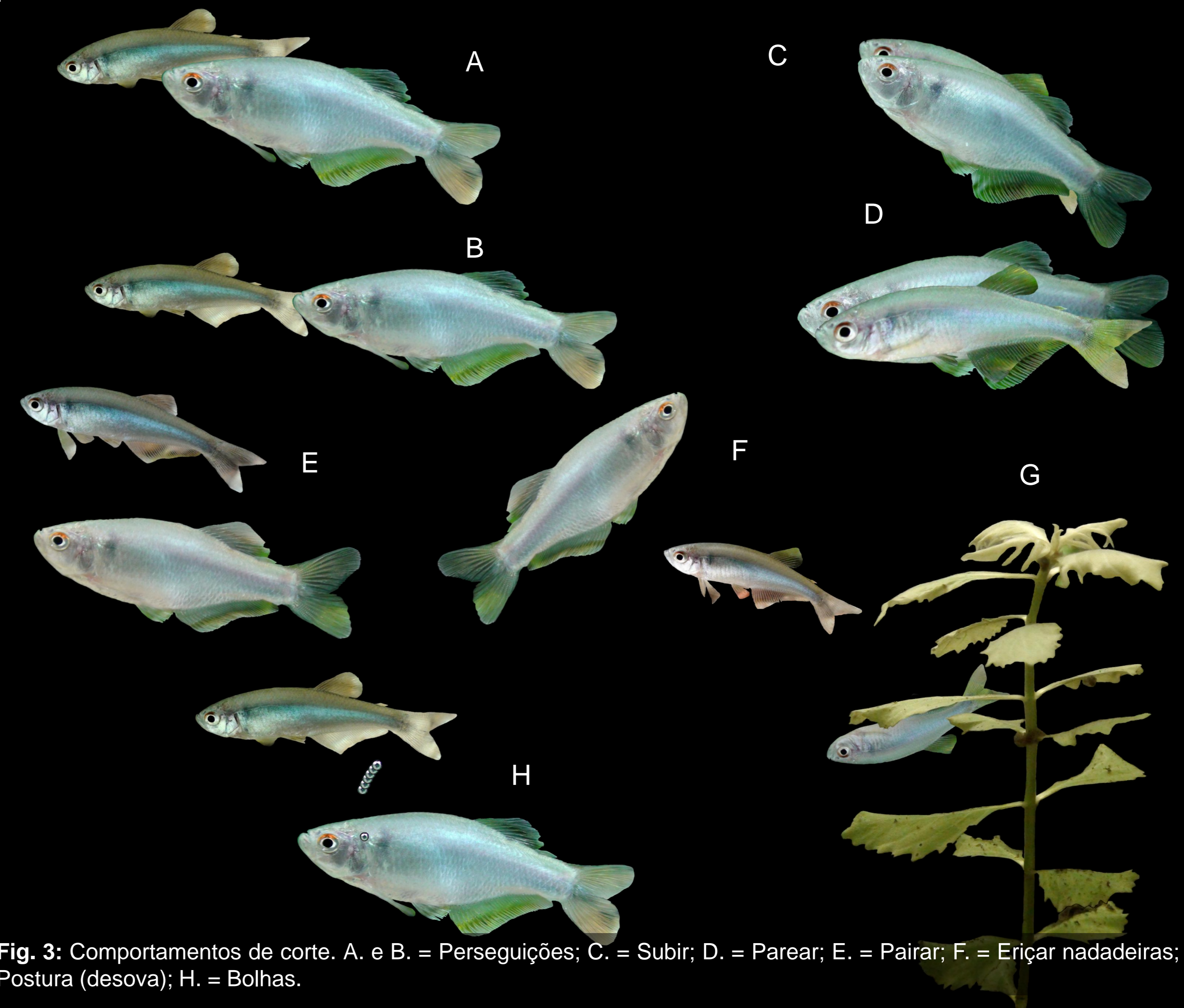


Fig. 3: Comportamentos de corte. A. e B. = Perseguições; C. = Subir; D. = Parear; E. = Pairar; F. = Eriçar nadadeiras; G. = Postura (desova); H. = Bolhas.

Discussão

Nas três espécies foi observado um movimento característico, onde os peixes pareiam e nadam juntos em direção à superfície (Subir), realizando um deslocamento veloz onde a região ventral dos peixes ficam próximas.

Em diversas espécies da família Characidae os machos maduros possuem ganchos na nadadeira anal. Vários estudos sugerem papéis para estas estruturas: órgãos de contato para manter macho e fêmea próximos um ao outro durante a postura; para os inseminadores os ganchos podem desempenhar algum papel na transferência de espermatozoides ou pode estar relacionadas ao comportamento de corte (Wiley and Collette, 1970; Kutaygil, 1959; Azevedo, 2000). Entretanto, até o momento estas hipóteses não foram testadas e é desconhecida a função dos ganchos da nadadeira anal. Nossas filmagens demonstram macho e fêmea unidos pela nadadeira anal quando realiza o ato Subir. Provavelmente neste momento ocorra a transferência dos espermatozoides e os ganchos podem auxiliar a manter o contato entre o casal.

O comportamento de postura (grupos de poucos ovos de cada vez na face abaxial das folhas) sugere uma estratégia para minimizar a predação e outras interações ecológicas negativas à prole. Entretanto esta estratégia demanda um maior investimento energético das fêmeas (postura contínua), se comparado com outros peixes.

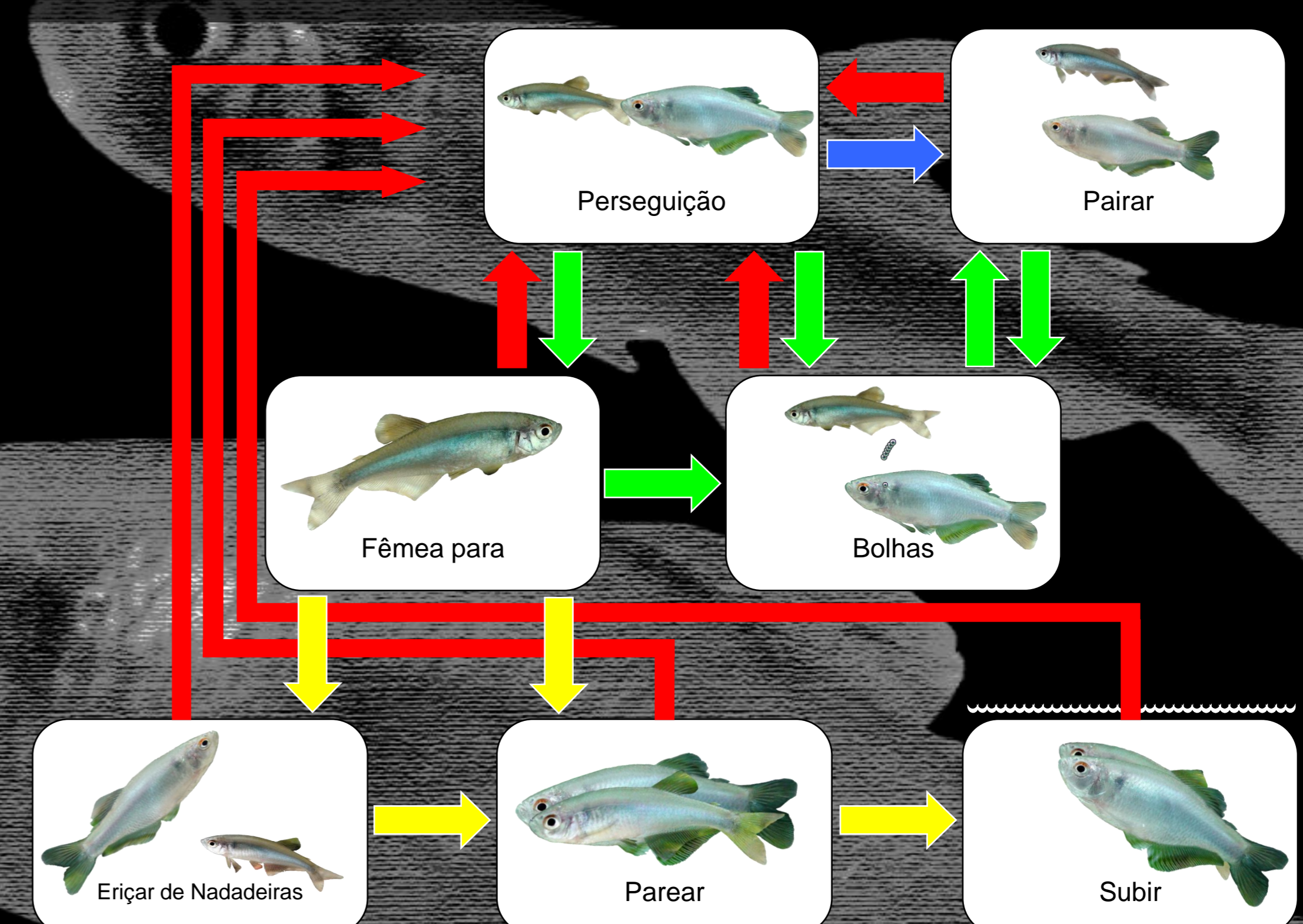


Fig. 4: Diagrama de relações entre comportamentos de cortes.

Referências bibliográficas

- Azevedo, M. A. 2000. Biologia reprodutiva de dois glandulocaudíneos com inseminação, *Mimagoniates microlepis* e *Mimagoniates rheocharis* (Teleostei: Characidae), e características de seus ambientes. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 84p.
- Burns, J. R., Weitzman, S. H., Grier, H. J. & Menezes, N. A. 1995. Internal fertilization, testis and sperm morphology in glandulocaudine fishes (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae). *Journal of Morphology*, 210: 45-53.
- Jamieson, B. G. M. 1991. Fish evolution and systematics: evidence from spermatozoa. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kutaygil DL. 1959. Insemination, sexual differentiation and secondary sex characters in *Stevardia albipinnis* gill. *Hydrobiol Univ Istanbul* Ser B 24:93-128.
- Nelson, K. 1964. Behavior and morphology in the glandulocaudine fishes (Ostariophysi, Characidae). *University of California Publisher Zoology*, 75: 59-152.
- Wiley, M. L. & B. B. Collette. 1970. Breeding tubercles and contact organs in fishes: their occurrences, structure and significance. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 143 (3):145-216.