

Avaliação de canibalismo e comportamento territorial de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*)

Ronald Kennedy Luz^{1*}, Ana Lúcia Salaro², Eduardo Ferri Souto² e Evoy Zaniboni Filho¹

¹Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-Santa Catarina, Brazil. ²Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-Minas Gerais, Brazil. *Author for correspondence. e-mails: luzrk@yahoo.com salaro@mail.ufv.br zaniboni@cca.ufsc.br

RESUMO. Com o objetivo de avaliar o comportamento territorial e de canibalismo, alevinos de trairão foram medidos e separados, de acordo com o comprimento em cinco classes: I (11,16 ± 0,68 cm), II (8,66 ± 0,60 cm), III (6,33 ± 0,60 cm), IV (4,60 ± 0,12 cm) e V (2,98 ± 0,16 cm). Após a classificação, os peixes foram submetidos a dez tratamentos, quando cada aquário recebeu seis alevinos (três de cada classe). Ao final do experimento, notou-se ocorrência de canibalismo nos tratamentos que continham alevinos com maiores diferenças de tamanho e que este diminuiu à medida que os tamanhos dos alevinos se aproximaram. Não foi observado canibalismo entre indivíduos do mesmo tamanho. Com relação ao comportamento territorial, pode-se observar que peixes maiores e de mesmo tamanho mantiveram-se próximos no mesmo quadrante, na maioria das observações, e os de menor tamanho, espalhados no fundo dos aquários.

Palavras-chave: canibalismo, comportamento territorial, *Hoplias lacerdae*, trairão.

ABSTRACT. Cannibalism and territorial behavior of trairão fingerlings (*Hoplias lacerdae*) evaluation. Aiming to evaluate cannibalism and territorial behavior trairão fingerlings were measured and divided into five length classes: I (11.16+0.68cm), II (8.66+0.60cm), III (6.33+0.60cm), IV (4.60+0.12cm), V (2.98+0.16cm). After being classified, the fingerlings were submitted to ten treatments, placing six of them (three from each class) into each aquarium. At the end of the experiment, the occurrence of cannibalism in the treatments containing fingerlings with greater difference of length was observed but this cannibalism diminished as the sizes became similar. On cannibalism was observed among individuals of the same size. As for territorial behavior, it was observed that bigger fingerlings of the same size remained together in the same area in most observations and smaller fingerlings were seen scattered at the bottom of the aquariums.

Key words: cannibalism, territorial behavior, *Hoplias lacerdae*, trairão.

O trairão, *Hoplias lacerdae*, espécie de hábito alimentar carnívoro, tem sua criação em cativeiro dificultada devido, principalmente, ao alto grau de canibalismo existente já nos primeiros dias de vida, ocasionando baixa taxa de sobrevivência. Segundo Smith e Reay (1991), o canibalismo é uma forma especial de predação, que envolve o consumo total ou da maior parte de um indivíduo de mesma espécie.

Várias hipóteses são levantadas sobre o canibalismo dos peixes, tais como: a influência das características genéticas e comportamentais (De Angelis *et al.*, 1979; Mackinnon, 1985; Valerio e Barlow, 1986) e as diferenças no tamanho dos peixes (Hecht e Appelbaum, 1988; van Damme *et al.*, 1989).

O canibalismo por diferenças de tamanho é relatado como um dos grandes entraves para o cultivo intensivo de espécies carnívoras (Bonn *et al.*, 1976.; Gersanovich, 1983; Giles *et al.*, 1986; Kavic *et al.* 1989; Folkvord e Ottera, 1993). Nesse sentido, McIlwain (1976) afirma que as diferenças na taxa de crescimento é outro fator que favorece o canibalismo.

De acordo com Hecht e Appelbaum (1988), a estrutura heterogênea de tamanho leva à dominância social que resulta em comportamento agressivo. Segundo Li e Mathias, (1982), Van Dame *et al.*, (1989), existe correlação positiva entre o canibalismo e a densidade populacional.

Fatores nutricionais também podem influenciar o comportamento das larvas e dos peixes juvenis,

entre eles: a composição do alimento e a não satisfação de suas exigências nutricionais (De Angelis *et al.*, 1979; Fox, 1975). Hecht e Appelbaum (1988) e Pienaar (1990) observaram que o canibalismo pode ser controlado por uma simples alteração na disponibilidade de alimento. Nesse sentido, Quin e Fast (1996) afirmam que a redução na variação de tamanho e a combinação com vários alimentos é a chave para cessar o canibalismo. Entretanto, Braid e Shell, (1981), Li e Mathias, (1982), Loadman *et al.*, (1986) e Wright e Giles, (1987), relatam que esta disponibilidade de alimentos pode apenas reduzir e não eliminar o canibalismo.

A presença ou não de abrigos, transparência da água, intensidade luminosa, frequência de alimentação e da presença de presas em seu ambiente podem afetar o comportamento de larvas e alevinos e, conseqüentemente, levar ao canibalismo (Mackinnon, 1985; Hecht e Appelbaum, 1988; Katavic *et al.*, 1989).

Assim, o conhecimento das características biológicas e comportamentais das espécies em estudo são de fundamental importância para o sucesso da sua produção (Pezzato, 1997).

De acordo com Kubitzka (1995), estratégias inadequadas de manejo alimentar, monitoramento e preparo dos tanques podem acentuar ainda mais o canibalismo. Para reduzir os problemas de agressão e canibalismo entre juvenis de surubins (*Pseudoplatystoma sp.*), Campos (1998) recomenda, como manejo de produção, classificações periódicas de 7 a 14 dias.

O trairão vem despertando interesse entre produtores e pesquisadores em várias regiões brasileiras por apresentar carne e sabor de excelente qualidade e características desejáveis à pesca esportiva (Neves, 1996). Segundo Andrade (1998), esta espécie apresenta bons resultados de crescimento quando em cultivo semi-intensivo. Outro aspecto importante a ser considerado são as recentes técnicas para a retirada de seus espinhos, o que vem contribuindo para a melhor aceitação por parte da população.

Portanto, o estudo do comportamento e das causas que induzem à ocorrência de canibalismo, entre alevinos de trairão de diferentes tamanhos, é de extrema importância para o melhor conhecimento da biologia do animal e para futuros estudos relacionados ao processo produtivo.

Material e métodos

Este experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição de Peixes do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, UFV, MG, durante o mês de fevereiro de 2000.

Foram utilizados 20 aquários de cimento amianto com 20 litros de água, dotados de sistema de aeração artificial, temperatura controlada ($27,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$) e luminosidade de 24 horas/luz.

Alevinos de trairão, provenientes do Setor de Hidrobiologia e Piscicultura do Departamento de Biologia Animal da UFV, foram medidos e separados de acordo com o comprimento em cinco classes (Tabela 1).

Tabela 1. Classes e comprimento (cm) de alevinos de trairão

Classe	Comprimento (cm)
I	$11,16 \pm 0,68$
II	$8,66 \pm 0,60$
III	$6,33 \pm 0,60$
IV	$4,60 \pm 0,12$
V	$2,98 \pm 0,16$

Após a separação nas diferentes classes, cada aquário recebeu seis alevinos, constituindo os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 e T10 os quais constaram de duas repetições cada (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos alevinos de acordo com a classe de tamanho nos diferentes tratamentos

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Classe de tamanho										
I	3					3	6		3	
II		3					3		6	
III			3				3			3
IV				3		3				
V	3	3	3	3	6					
Total	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Para avaliar o comportamento territorial, o fundo dos aquários foi dividido em quadrantes e os peixes observados quanto à sua posição nos quadrantes. Foram considerados alevinos juntos quando se apresentavam no mesmo quadrante, e separados, quando se encontravam nas diversas partes dos aquários.

Com relação ao canibalismo, observou-se a ocorrência ou não de ataques entre os peixes de cada tratamento. Para a determinação da taxa de sobrevivência e de canibalismo, realizou-se contagem direta dos alevinos a cada observação. Essas observações aconteceram de meia em meia hora, nas primeiras quatro horas, e de duas em duas, após esse período, totalizando 24 horas de observação.

Os dados da relação presa(Ps)/predador(Pr) e canibalismo (C) foram submetidos a uma análise de regressão linear, com nível de significância de 95% ($P < 0,05$), utilizando-se o programa SAS® (Versão 6.12). Foram considerados predadores os alevinos de maior tamanho.

Resultados

Os resultados obtidos neste experimento apresentaram relação significativa entre Ps/Pr e C. Para Ps/Pr = 1, o canibalismo foi de 0%, enquanto que para Ps/Pr = 0,2670, foi de 100%. A equação que melhor representou esta relação foi: $y_i = 0,92916 - 0,01054x_i + 0,00004x_i^2$ ($r^2 = 0,90$ $P < 0,05$), sendo $y_i = Ps/Pr$ e $x_i = C$.

Para as observações feitas no T1, os alevinos de maior tamanho ($11,16 \pm 0,68$ cm), mantiveram-se imóveis a maior parte do tempo, permanecendo os três alevinos juntos ou dois juntos e um separado. Não foi detectado briga ou ataque entre esses alevinos. Os peixes de menor tamanho ($2,98 \pm 0,16$ cm) permaneceram a maior parte das observações separados e dispersos em relação aos grandes. A primeira ocorrência de canibalismo neste tratamento se deu por volta de três horas após o início do experimento. Neste tratamento, a relação Ps/Pr foi igual a 0,2670, ocorrendo canibalismo de 100%. Os peixes sobreviventes não apresentaram sinais de ferimentos.

No T2, o comportamento dos alevinos de maior tamanho ($8,66 \pm 0,60$ cm) e menor tamanho ($2,98 \pm 0,16$ cm), com relação Ps/Pr = 0,3441, apresentaram os mesmos sinais comportamentais quanto à posição territorial e ao canibalismo do T1. Nesse tratamento, o início do canibalismo ocorreu três horas e trinta minutos após o início do experimento. Com 18 horas, o canibalismo foi de 100%.

Já no T3 (Ps/Pr = 0,4707), foi observado que alevinos de tamanho de $6,33 \pm 0,60$ cm mantiveram-se juntos ou em grupos de dois e um separado, na maior parte das observações, e espalhados pelo aquário nas demais observações. Como observado nos T1 e T2, não ocorreu ataque ou briga entre alevinos deste tamanho. A primeira ocorrência de canibalismo se deu quatro horas após o início do experimento, sendo que ao final de 24 horas ocorreu sobrevivência de um dos alevinos de menor tamanho e todos de maior tamanho. A taxa de canibalismo neste período de foi 66,66%.

No T4, os alevinos de maior tamanho ($4,60 \pm 0,12$ cm) não apresentaram um padrão comportamental, ora estando juntos, ora separados, enquanto peixes de tamanho de $2,98 \pm 0,16$ cm mantiveram-se espalhados durante a maior parte das observações. Neste tratamento, a primeira ocorrência de canibalismo se deu uma hora após o início do experimento. A relação Ps/Pr foi de 0,6478, sendo a taxa de canibalismo ao final do experimento de 33,33%.

Para o T5, onde foram utilizados alevinos do mesmo tamanho ($2,98 \pm 0,16$ cm), foram

observados, ora peixes espalhados, ora todos juntos ou em grupos de três alevinos. Neste tratamento, não houve canibalismo, sendo a sobrevivência de 100% (Ps/Pr = 1).

Notou-se que no T6, tanto os alevinos de maior e menor tamanho, $11,16 \pm 0,68$ e $4,60 \pm 0,12$ cm, respectivamente, apresentaram a mesma característica de comportamento territorial descrita no T1. O início do canibalismo ocorreu trinta minutos após o início do experimento, sendo que, ao final de 24 horas, a taxa foi 66,66% (Ps/Pr = 0,4121).

No T7, os alevinos de tamanho $8,66 \pm 0,60$ cm, se mantiveram juntos, na maior parte das observações, enquanto os de $6,33 \pm 0,60$ cm, mantiveram-se separados e longe dos alevinos maiores. Ao final do experimento, a taxa de sobrevivência foi de 100% (Ps/Pr = 0,7309) para ambas as classes de peixes. Não foram observadas mudanças de comportamento, nem brigas ou ataques entre alevinos de mesmo tamanho.

Tanto para o tratamento no qual foram colocados seis alevinos de tamanho $11,16 \pm 0,68$ cm (T8) como no tratamento onde foram acondicionados seis alevinos de tamanho $8,66 \pm 0,60$ cm (T9), observou-se que estes mantiveram-se juntos no fundo do aquário, sendo que algumas vezes houve a formação de grupos de cinco alevinos ou dois grupos de três alevinos. Em ambos os tratamentos a sobrevivência foi de 100% (Ps/Pr = 1).

Alevinos de maior tamanho ($11,16 \pm 0,68$ cm) do T10 apresentaram o mesmo comportamento territorial observado no T1, enquanto que os alevinos menores ($6,33 \pm 0,60$ cm) mantiveram-se ora separados e longe dos alevinos maiores, ora próximos aos maiores. Ao final do período experimental, o canibalismo foi de 33,33% e a taxa de sobrevivência dos alevinos maiores de 100%, apresentando relação Ps/Pr = 0,5645.

Discussão

O canibalismo é um fenômeno comum no reino animal (Fox, 1975b; Polis, 1981). Katavic *et al.* (1989) afirmam ser o canibalismo um dos fatores que resultam em perdas severas da produção, principalmente em condições de cultivo intensivo.

Neste trabalho, foi observado que a heterogeneidade de tamanhos é um dos fatores que levam ao canibalismo. Notou-se que, onde foram estocados peixes de tamanhos muito diferentes (Ps/Pr = 0,2670 e Ps/Pr = 0,3441), ocorreu 100% de canibalismo, sendo este comportamento diminuído à medida que se uniformizaram os valores de

comprimento dos peixes. Este fato também foi observado por Katavic *et al.* (1989) com *sea bass*, por Folkvord (1991) com *Gadus morhua* e por Folkvord e Ottera (1993) para o Atlantic cod.

Em cultivo intensivo, diferenças acentuadas no tamanho do estoque de alevinos podem levar à diminuição na produção (Bonn *et al.*, 1976.; Gersanovich, 1983; Giles *et al.*, 1986). Segundo Katavic *et al.* (1989), estas diferenças de tamanho não só levam a uma hierarquização entre os peixes mas também a um comportamento agressivo dos animais.

Outro fator que pode levar ao canibalismo é o rápido crescimento dos indivíduos de uma população (Folkvord, 1989). Nesse sentido, Qin e Fast (1996) afirmam que a redução na variação de tamanho e a combinação com vários alimentos é a chave para cessar o canibalismo. Esses mesmos autores sugerem que, quando as diferenças de comprimento entre peixes forem superiores a 33%, fazem-se necessárias novas classificações. Manejos semelhantes são usados para *seabass Lates calcarifer* (Parazo *et al.*, 1990). Para os surubins (*Pseudoplatystoma coruscans* e *P. fasciatum*), Campos (1998) relata que na fase de produção de juvenis são necessárias classificações de tamanho entre 7 e 14 dias.

Neste estudo, pode-se observar que, para o comportamento territorial, os peixes maiores e de mesmo tamanho mantiveram-se na maioria das vezes juntos, e os demais, isto é, os de menor tamanho, espalhados no fundo dos aquários e separados dos de maior tamanho. Segundo Pezzato (1997), para o sucesso da aqüicultura nacional, é de fundamental importância o conhecimento da características comportamentais da espécie em estudo.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que alevinos de trairão, podem consumir outros alevinos da mesma espécie que apresentem uma relação Ps/Pr = 0,6478, e que este comportamento torna-se mais acentuado quando essa relação é de 0,2670. Segundo Qin e Fast (1996), a relação presa/predador é uma variável muito importante para avaliar o canibalismo. Para esses autores, quando a presa for 35% menor que o predador, o canibalismo é maior. O tamanho da boca do predador determina o tamanho máximo da presa.

Portanto, pode-se concluir que em cultivo intensivo de trairão (*Hoplias lacerdae*), faz-se necessária a utilização de lotes homogêneos de peixes e classificações periódicas, evitando-se, assim, dominância social e comportamento agressivo dos animais.

Referência bibliográfica

- Andrade, D.R.; Vidal, M.V.J.; Shimoda, E. Criação do trairão *Hoplias lacerdae*. *Bol. Téc. UENF*, 3(4):23, 1998.
- Bonn, E.W.; Bailey, W.M.; Bayless, J.D.; Erickson, K.E.; Stevens, R.E. Guidelines for striped bass culture. Striped Bass Committee of the Southern Division. *American Fisheries Society*, 1976. 103p.
- Braid, M.R.; Shell, E.W. Incidence of cannibalism among striped bass fry in an intensive culture system. *Progress. Fish Cultur.* 43(4):211-212, 1981.
- Campos, J.L. Produção intensiva de peixes de couro no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 2, 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: CBNA, 1998. p. 61-72.
- De Angelis, D.L.; Cox, D.K.; Contant, C.C. Cannibalism and size dispersal in young-of-the-year largemouth bass: experimentand model. *Ecologic. Modell.*, 8:133-148, 1979.
- Folkvord, A. Growth, survival and cannibalism of cod juveniles (*Gadus morhua*): effects of feed type, starvation and fish size. *Aquaculture*, 97:41-59, 1991.
- Folkvord, A. Growth and cannibalism of cod fry (*Gadus morhua*) in intensive systems. In: Pauw, E.; Jaspers, H.A.; Wilkins, N. (ed.). *Aquaculture: a biotechnology in progress. Europ. Aquacult. Soc.*, Bredene, Belgium. p.133-138, 1989.
- Folkvord, A.; Ottera, H. Effects of initial size distribution, day length, and feeding frequency on growth, survival and cannibalism in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture*, 114:243-260, 1993.
- Fox, L.R. Cannibalism in natural populations. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 6:87-106, 1975b.
- Fox, L.R. Factors influencing cannibalism a mechanism of population limitation in the predator *Notonecta Hoffmanni*. *Ecology*, 56:933-941, 1975.
- Gersanovich, A.D. Factors determining variation in growth rate and size distribution in groups of young paddlefish, *Polydon spathula* (Polydonidae). *J. Ichthyol.* (U.S.S.R.), 23:56-61, 1983.
- Giles, N.; Wright, R.M.; Nord, M.E. Cannibalism in pike fry, *Esox lucius* L: some experiments with fry densities. *J. Fish Biol.*, 29:107-113, 1986.
- Hecht, T.; Appelbaum, S. Observations on intraspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larva and juvenile *Clarias gariepinus* (Clariidae: Pisces) under controlled conditions. *J. Zool.*, 214:21-44, 1988.
- Katavic, I.; Judgukovic, J.; Glamuzina, B. Cannibalism as a factor affecting the survival of intensively cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fingerlings. *Aquaculture*, 77:135-143, 1989.
- Kubitza, F. Preparo de rações e estratégias de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE PEIXES E CRUSTÁCEOS, 1995. *Anais...* Campos do Jordão: CBNA, 1995. p. 91-109.
- Li, S.; Mathias, J.A. Causes of high mortality among cultured larval walleyes. *Transact. Am. Fisher. Soc.* 111(6):710-72, 1982.

- Loadman, N.L.; Moodie, G.E.E.; Mathias, J.A. Significance of cannibalism in larval walleye (*Stizostedion vitreum*). *Can. J. Fisher. Aquat. Sci.*, 43:613-618, 1986.
- Mackinnon, M.R. *Barramundi breeding and culture in Thailand*. Queensland Dept. of Primary Industries Study Tour Report, 1-21 June 1982. Songkhla, Thailand, 1985.
- McIlwain, T.D. Closed circulating system for striped bass *Morone saxatilis* (Walbaum), from Albermale Sound, North Carolina. *Chesapeake Sci.*, 14:73-86, 1976.
- Neves, C.A. *Estudo morfológico e histoenzimológico do desenvolvimento ontogenético do trato digestivo de larvas e alevinos de trairão (Hoplias cf. lacerdae) e de pacamã (Lophiosilurus alexandri)*. Belo Horizonte, 1996. (Master's Thesis in Morphology) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- Parazo, M.M., Avila, E.M., Reyes, Jr., D.M. Size-and-weight-dependant cannibalism in hatchery-bred sea bass (*Lates calcarifer* Bloch). *J. Appl. Ichthyol.*, 7:1-7, 1990.
- Pezzato, L.E. O estabelecimento das exigências nutricionais das espécies cultivadas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, Piracicaba, 1997. *Anais...* Piracicaba: CBNA, 1997. p. 45-60.
- Pienaar, A.G. *A study of coeval sibling cannibalism in larval and juvenile fishes and its control under culture conditions*. Grahamstown, 1990. (Master's Thesis) - Rhodes University.
- Polis, G.A. The evolution and dynamics of intraspecific predation. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 12:225-251, 1981.
- Qin, J.; Fast, A.W. Size-and-feed-dependent cannibalism with juvenile snakehead *Channa striatus*. *Aquaculture*, 144:313-320, 1996.
- Smith, C.; Reay, P. Cannibalism in teleost fishes. *Rev. Fish Biol. Fisher.*, 1:41-64, 1991.
- Wright, F.M.; Giles, N. The survival, growth and diet of pike fry, *Esox lucius* L., stocked at different densities in experimental ponds. *J. Fish Biol.*, 30:617-629, 1987.
- Valerio, M.; Barlow, G.W. Ontogeny of young *Midas cichlids*: a study of feeding filial cannibalism and agonism in relation to differences in size. *Biol. Behav.*, 11:16-35, 1986.
- van Damme, P.; Appelbaum, S.; Hecht, T. Sibling cannibalism in koi carp, *Cyprinus carpio* L., larvae and juveniles reared under controlled conditions. *J. Fish Biol.*, 34:855-863, 1989.

Received on April 31, 2000.

Accepted on May 31, 2000.