

**ESTRESSE GERADO PELA INTERAÇÃO SOCIAL DE JUVENIS DE MATRINXÃ (*Brycon amazonicus*).** Rafael Maso Prévide, Elisabeth Criscuolo Urbinati, Ana Paula Baldan. – Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca - Ciências Biológicas - Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal.

O matrinxã é uma espécie amazônica (Howes, 1982), atualmente cultivada em todo o país. No sudeste, é muito apreciada em pesque-pagues por sua agressividade quando fisgada. Em muitas espécies de peixes verifica-se, em determinados grupos, a existência de indivíduos que se comportam como dominantes e outros como subordinados. Os indivíduos competem por recursos e as diferenças de tamanho, força e habilidade de luta favorecem o desenvolvimento de relações de dominância (Gonçalves-de-Freitas, 2002; Clement et al., 2005). Segundo a literatura, confrontos entre animais de tamanhos semelhantes são mais intensos e duradouros, ao contrário do que acontece em confrontos entre animais de diferentes tamanhos (Beeching, 1992; Koops & Grant, 1992; Gonçalves-de-Freitas, 2002). Peixes dominantes geralmente apresentam alta atividade locomotora, comportamento agressivo e alimentação espontânea normal, enquanto os subordinados mostram baixa atividade locomotora espontânea, muitas vezes imobilidade, o que prejudica a obtenção de alimento, além de comportamento pouco agressivo. Além disso, os peixes subordinados apresentam mudanças fisiológicas, tais como elevados níveis sanguíneos de cortisol e glicose (Fernandes & Volpato, 1993; Sloman et al., 2002).

O comportamento agonístico pode ser caracterizado de acordo com as interações entre os indivíduos. Na tilápia-do-Nilo, alguns parâmetros avaliados são: mordida (classificada de acordo com a região do corpo), ataque lateral (classificado de acordo com a posição de um peixe em relação ao outro), confronto frontal e perseguição (Alvarenga & Volpato, 1995; Gonçalves-de-Freitas & Ferreira, 2004). Outro comportamento relatado em salmonídeos é a agressão deslocada (“displaced aggression”). Quando a truta arco-íris se depara com um indivíduo maior, ela passa a atacar os indivíduos menores, numa tentativa de se mostrar ofensiva ao peixe maior. Em outros casos, quando ocorre uma disputa entre dois indivíduos, o perdedor ataca indivíduos menores. Este comportamento tem sido considerado um fator promotor de estresse (Overli et al., 2004).

Os parâmetros de análise comportamental podem ser aplicados em diferentes estudos. No peixe-jaguar (*Parachromis managuensis*), a posição hierárquica é diretamente proporcional ao crescimento dos indivíduos, pois os dominantes crescem mais que os subordinados (Barbosa & Mendonça, 2004). O movimento também pode ser utilizado para identificar respostas comportamentais características de uma variedade de estressores ambientais, como metais, compostos orgânicos, pesticidas ou toxinas produzidas por bloom de algas (Kane et al., 2004).

Estudos têm mostrado (Volpato et al., 1989; Volpato & Fernandes, 1994; Wendelaar Bonga, 1997; Mommsen et al., 1999; Urbinati & Carneiro, 2004) que o estabelecimento e a manutenção dos comportamentos sociais são estressantes e geram respostas típicas nos peixes. O estresse é uma resposta fisiológica adaptativa, gerada pela presença de fatores ameaçadores ao peixe, como o manejo de rotina da criação que inclui captura, exposição ao ar, transporte, altas densidades de estocagem (Wedemeyer, 1996; Burton, 1997; Carneiro & Urbinati, 2001; Rocha et al., 2004; Urbinati et al., 2004), mudança ambiental (poluição da água, ambiente hipóxico) ou ainda a existência de relações sociais de dominância e subordinação (Gianquinto & Volpato, 1997). Segundo Wendelaar Bonga (1997), a resposta primária desencadeada pelo agente estressor é caracterizada pela liberação de adrenalina e cortisol na corrente sanguínea e a resposta secundária é caracterizada pelo efeito desses hormônios no organismo. A adrenalina aumenta os batimentos cardíacos e a taxa de ventilação, a capacidade de transporte de oxigênio pelos eritrócitos e promove a glicogenólise, com aumento da glicose no sangue. O cortisol estimula a neoglicogênese. Respostas terciárias são geradas pela ação crônica negativa do cortisol na reprodução, crescimento, sistema imune e na regulação dos íons sódio e cloreto (Mommsen et al., 1999).

O presente estudo utilizou matrinxãs juvenis, com pesos diferentes para cada tratamento. No tratamento 1 (peixes grandes) foram utilizados animais de  $97,8g \pm 7,1$  e  $19,7cm \pm 0,5$ . No tratamento 2 (peixes pequenos) foram utilizados animais de  $60,5g \pm 4,0$  e  $16,8cm \pm 0,4$ . No tratamento 3 (peixes

grandes e pequenos) os peixes grandes tinham  $103,8\text{g} \pm 11,0$  e  $20,1\text{cm} \pm 0,9$  e os peixes pequenos  $49,3\text{g} \pm 7,0$  e  $16,0\text{cm} \pm 0,8$ .

Os animais foram dispostos da seguinte maneira:

- Tratamento 1 - 4 animais de mesmo tamanho (grande) foram colocados em aquário (60L), por 2 dias.
- Tratamento 2 - 4 animais de mesmo tamanho (pequeno) foram colocados em aquário (60L), por 2 dias.
- Tratamento 3 - 4 animais de tamanhos diferentes (grande e pequeno) foram colocados em aquário (60L), por 2 dias.

Durante os 2 dias, o comportamento dos animais (ataque e perseguição) foi filmado durante 4 períodos de 15 minutos ao longo do dia para cada tratamento, totalizando 120 minutos de filmagem por tratamento. As filmagens foram feitas nos seguintes horários: 9:00, 12:00, 15:00 e 18:00. Ao final do 2º dia, após a filmagem das 18:00h, os animais foram anestesiados com benzocaína, adicionada à água do aquário através de uma mangueira instalada na sala vizinha à sala de experimento, para evitar o contato visual dos peixes com os experimentadores. O anestésico diluído em álcool era impulsionado por uma bomba de aquário. Após sedação, o sangue foi coletado para análise de cortisol, glicemia, sódio, cloreto, hematócrito, hemoglobina, número e volume das hemácias. Ao final da coleta de sangue, os peixes foram sacrificados com uma dose letal de anestésico. Cada Tratamento foi analisado em 4 aquários (repetições), com 4 peixes em cada aquário.

No sangue total coletado com EDTA fluoretado, determinou-se hematócrito, hemoglobina, número e volume das hemácias (aparelho Celm CC-550). No plasma obtido por centrifugação foi determinado o nível de glicose (Kit Labtest) e no soro os níveis de sódio (seletor de íons Iselab Drake) e cloreto (Kit Labtest).

Os peixes dominantes eram aqueles que apresentavam maior atividade locomotora pelo aquário e praticavam um número maior de ameaças, perseguições e mordidas aos outros indivíduos, considerados subordinados. Os indivíduos subordinados apresentaram baixa atividade locomotora e, muitas vezes, permaneciam imóveis em um dos cantos do aquário. Mesmo permanecendo imóveis, os peixes ainda eram atacados e perseguidos pelo dominante, que mantinha uma postura de fiscalização. Muitas vezes se um peixe subordinado tentava se locomover pelo aquário era logo atacado pelo dominante e acudado novamente em um dos cantos do aquário.

Os animais submetidos ao Tratamento 1 (grandes) se confrontaram agonisticamente em 345 momentos durante as 4 repetições, sendo que 223 destes momentos foram classificados como mordidas e 122 foram classificados como perseguições. Observou-se em 3 repetições que os indivíduos subordinados eram os que apresentam os maiores valores de glicemia.

Os indivíduos agrupados no Tratamento 2 (pequenos) e seus ataques e perseguições totalizaram 334 momentos agonísticos, sendo que 235 mordidas foram quantificadas e 99 perseguições foram realizadas em 3 repetições. Em duas repetições desse tratamento os indivíduos que apresentam os maiores valores de glicemia eram subordinados e em uma repetição o indivíduo com glicemia mais alta era dominante.

Os animais do Tratamento 3 (grandes e pequenos) se confrontaram 429 vezes, tendo ocorrido 263 mordidas e 166 perseguições. Os valores mais altos de glicemia nesse tratamento foram encontrados em dois indivíduos subordinados, em um indivíduo neutro que havia sido dominante e em um indivíduo considerado 2º dominante.

As conclusões finais deste experimento somente serão obtidas após a análise estatística e da associação dos dados comportamentais com os dados bioquímicos obtidos. Desta forma, o experimento continua em curso.

### **Referências Bibliográficas**

ALVARENGA, C.M.D.; VOLPATO, G.L. Agonistic profile and metabolism in alevins of the Nile tilapia. **Physiology & Behavior**, v. 57, p. 75-80, 1995.

BARBOSA, J.M.; MENDONÇA, I.T. Comportamento social e crescimento em alevinos de *Parachromis managuensis* (Günther, 1867) (Pisces, Cichlidae): uma espécie introduzida no Brasil. III Congresso Iberoamericano de Acuicultura. Disponível em <<http://www.civa2004.org>>, p. 375-381.

BEECHING, S.C. Visual assessment of relative body size in a cichlid fish, the Oscar, *Astronotus ocellatus*. **Ethology**, v. 90, p. 177-186, 1992.

BURTON, B.A. Stress in fin fish: past, present and future – a historical perspectives. In Iwama, G. W., Pickering, A. D., Sumpter, J. P., Schreck, C. B. (Eds). **Fish Stress and Health in Aquaculture**. Cambridge: University Press, p. 1-33, 1997.

CARNEIRO, P. C. F.; URBINATI, E. C. Salt as a stress response mitigator of matrinxã *Brycon cephalus* (Teleostei: Characidae) during transport. **Aquaculture Research**, v. 32, p. 297-304, 2001.

CLEMENT, T.S.; PARIKH, V.; SCHRUMPF, M.; FERNALD, R.D. Behavioral coping strategies in a cichlid fish: the role of social status and acute stress response in direct and displaced aggression. **Hormones and Behavior**, v. 47, p. 336-342, 2005.

FERNANDES, M. DE O., VOLPATO, G.L. Heterogeneous growth in the Nile tilapia: social stress and carbohydrate metabolism. **Physiology & Behavior**, v. 54, p. 319-323, 1993.

GIAQUINTO, P.C.; VOLPATO, G.L. Chemical communication, aggression, and conspecific recognition in the fish Nile tilapia. **Physiology & Behavior**, v. 62, p. 1333-1338, 1997.

GONÇALVES-DE-FREITAS, E. Confrontos assimétricos e hierarquia de dominância em ciclídeos. Anais do XX Encontro Anual de Etologia. UFRN, Natal: p. 137-141, 2002.

GONÇALVES-DE-FREITAS, E.; FERREIRA, A.C. Female social dominance does not establish mating priority in Nile tilapia. **Revista de Etologia**, v. 6, p. 33-37, 2004.

HOWES, G.J. Review of the genus *Brycon* (Teleostei: Characoidei). **Bulletin of the British Museum of Natural History and Zoology**, v. 43, p. 1-47, 1982.

KANE, A.S.; SALIERNO, J.D.; GIPSON, G.T.; MOLTENO, T.C.A.; HUNTER, C. A video-based movement analysis system to quantify behavioral stress responses of fish. **Water Research**, v. 38, p. 3993-4001, 2004.

KOOPS, M.; GRANT, J.W.A. Weight asymmetry and sequential assessment in convict cichlid contests. **Canadian Journal of Zoology**, v. 71, p. 475-479, 1992.

MOMMSEN, T.P.; VIJAYAN, M.M.; MOON, T.W. Cortisol in teleosts: dynamics, mechanisms of action, and metabolic regulation. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 9, p. 211-268, 1999.

OVERLI, O.; KORZAN, W.J.; LARSON, E.T.; WINBERG, S.; LEPAGE, O.; POTTINGER, T.G.; RENNER, K.J.; SUMMERS, C.H. Behavioral and neuroendocrine correlates of displaced aggression in trout. **Hormones and Behavior**, v. 45, p. 324-329, 2004.

ROCHA, R. M.; CARVALHO, E.G.; URBINATI, E.C. Physiological responses associated with capture and crowding stress in matrinxã *Brycon cephalus* (Gunther, 1869). **Aquaculture Research**, v. 35, p. 245-249, 2004.

SLOMAN, K.A.; MONTPETIT, C.J.; GILMOUR, K.M. Modulation of catecholamine release and cortisol secretion by social interactions in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. **General and Comparative Endocrinology**, v. 127, p. 136-146, 2002.

URBINATI, E.C.; CARNEIRO, P.C.F. Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. In: Cyrino, J.E.P., Urbinati, E.C., Francalossi, D.M., Castagnolli, N. **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. São Paulo: TecArt, p. 171-193, 2004.

VOLPATO, G.L.; FRIOLI, P.M.A.; CARRIERI, M.P. Heterogeneous growth in fishes: some new data in the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and a general view about the causal mechanism. **Boletim de Fisiologia Animal**, v. 13, p. 7-22, 1989.

VOLPATO, G.L., FERNANDES, M. O. Social control of growth in fish. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 27, p. 797-810, 1994.

WEDEMEYER, G. A. Physiology of fish in intensive culture systems. Chapman & Hall. 2: p. 10-59, 1996.

WENDELAAR BONGA, S.E. The stress response in fish. **Physiological Reviews**, v. 77, p. 591-625, 1997.