

GLICOSE E VARIÁVEIS HEMATOLÓGICAS COMO INDICADORES DE ESTRESSE DURANTE O TRANSPORTE DE PIAU (*Leporinus friderici*).

Mônica Serra; Elisabeth Criscuolo Urbinati; Carla Patrícia Bejo Wolkers; Marcio Aquio Hoshiba. Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – Ciências Biológicas – Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal.

O piau (*Leporinus friderici*) é uma espécie da ordem Characiformes, família Anostomidae, que compreende 12 gêneros amplamente distribuídos na América do Sul e Central. O gênero *Leporinus* destaca-se pela presença de algumas espécies com grande valor econômico (TATAJE & ZANIBONI FILHO, 2005), que são largamente aceitas no mercado, tanto para consumo, pesca esportiva e aquarismo. Ainda segundo esses autores, apresentam excelente qualidade de carne e comportamento agressivo, quando os adultos são capturados no anzol. Trata-se de uma espécie onívora, que pode ultrapassar 45 cm de comprimento. O piau ocorre em toda a Bacia do Prata, Amazônia e também no Nordeste do Brasil. Em geral, as espécies do gênero *Leporinus* são bastante agitadas, o que exige atenção especial durante o manejo. (TATAJE & ZANIBONI FILHO, 2005).

Os manejos estressores em piscicultura são inevitáveis, especialmente em cultivo intensivo, e uma das etapas de manejo mais agressivos aos peixes é o transporte. Segundo Urbinati e Carneiro (2004), apesar de ser uma etapa muito importante para a piscicultura, o transporte sela um processo muito traumático, que tem conseqüências agudas e desenvolve respostas secundárias de estresse. Isso ocorre por esse manejo consistir em eventos severamente traumáticos (estressantes): captura, separação e carregamento, o transporte, descarregamento e reestocagem (IVERSEN et al., 2004). Além da exposição aérea durante a separação, o transporte em si expõe os peixes à movimentação e altos níveis de metabólitos como a amônia, bem como alta densidade de animais nas unidades de transporte. O sucesso no transporte depende do balanço entre o maior número possível de animais por saco, diluindo os custos, e a melhor condição fisiológica dos animais na chegada, para minimizar perdas. A garantia de que o pescado produzido em cativeiro vai originar produtos de qualidade é dada, em geral, pela capacidade de entrega de peixes vivos aos beneficiadores, englobando desde o sistema de captura, ou seja, despesca e transporte de peixes vivos, até o abatedouro. (PADUA, 2001). Portanto, fazem-se necessárias estratégias pra minimizar o estresse durante as etapas do transporte, objetivando causar o menor dano possível.

Antes do transporte, é recomendável que os animais sejam mantidos em jejum. Segundo Tataje e Zaniboni Filho (2005), o transporte de peixes não depurados pode comprometer a qualidade da água durante o transporte, podendo levar os peixes à morte; e a depuração favorece uma recuperação mais rápida dos animais. A quantidade de material orgânico na água do transporte deve ser a mínima possível, bem como deve ser observados outros fatores como temperatura, oxigênio dissolvido, densidade e tempo de transporte. Também deve ser levada em consideração a diferença de sensibilidade do animal ao longo de seu desenvolvimento. O transporte pode ser feito em diversos sistemas, sendo os mais utilizados caixas com suprimento de oxigênio ou sacos plásticos, sendo recomendado neste caso que a água ocupe 25% do volume e o restante seja preenchido com oxigênio.

Durante o estresse, o estímulo estressor desencadeia no sistema nervoso central dois tipos de respostas fisiológicas: na primeira, o sistema nervoso central estimula o hipotálamo a produzir o hormônio liberador de corticotrofina, CRH, que induz a glândula pituitária a produzir a corticotropina, ACTH, que por sua vez estimula as células interrenais a produzirem hormônios corticosteróides, o cortisol (eixo hipotálamo-pituitária-interrenal); na segunda, o sistema nervoso central estimula células cromafins a produzirem as catecolaminas, adrenalina e noradrenalina (sistema simpático-cromafim). Estes dois efeitos são chamados de efeitos primários do estresse (BARTON & IWAMA, 1991; SUMPTER, 1997). A ação dos corticosteróides e das catecolaminas no organismo do animal provoca os chamados efeitos secundários do estresse que são efeitos metabólicos, hematológicos (aumento do número e concentração de hemoglobina em eritrócitos, além de inibir a produção de linfócitos), osmorregulatórios e cardiorespiratórios (o aumento da pressão sanguínea dilata os vasos sanguíneos branquiais, o que aumenta a captação de oxigênio). O resultado é que em uma situação de estresse, o corpo é preparado para “lutar ou fugir” (fight or flight). Para tanto, locais de armazenamento (fígado e músculos) liberam glicose na corrente sanguínea; o sangue transportando oxigênio e a glicose é

desviado dos órgãos que não são essenciais para o esforço físico, como a pele e intestinos, e é enviado rapidamente para órgãos que são cruciais, normalmente o coração, os músculos esqueléticos e o cérebro (BARTON & IWAMA, 1991; SAPOLSKY, 1990; WENDELAAR BONGA, 1997). No caso específico do transporte, a perseguição e captura, o estresse durante o transporte e exposições aéreas, aliadas ao jejum prévio, ocasionam um grande gasto de energia extra-alimentar.

A recuperação do animal frente ao estresse depende da severidade do estímulo e da capacidade adaptativa da espécie. Sendo assim, estudos que avaliem os efeitos desencadeados pelo transporte são essenciais para que se encontre formas de minimizar o estresse causado por este manejo.

O objetivo do presente estudo foi avaliar as respostas fisiológicas apresentadas por exemplares de piau, *Leporinus friderici*, durante quatro horas de transporte, através da análise do nível de glicose sanguínea e variáveis hematológicas.

Para o presente estudo foram utilizados 72 exemplares de juvenis de piau; os animais foram distribuídos em 12 sacos, contendo seis peixes cada. Antes do início do transporte, foi amostrado o grupo controle (animais sem manejo), composto de 10 animais. A cada hora, 3 sacos eram amostrados, coletando-se 4 peixes em cada (1, 2, 3 e 4 horas de transporte - 4 tempos de coleta e 3 repetições). De cada animal foram coletadas amostras de sangue para análise da glicemia sanguínea e parâmetros hematológicos (hematócrito, número e volume (VCM) de eritrócitos e hemoglobina (HGB)).

Os valores da glicemia mostraram um aumento significativo a partir da terceira hora de transporte, mantendo esse padrão até a coleta final (Figura 1). O hematócrito sofreu aumento, acompanhado mais pelo volume corpuscular médio, que mostrou diferença significativa (Figura 2) do que pelo número de eritrócitos. A concentração de hemoglobina no sangue não demonstrou alteração significativa entre as coletas, confirmando que não houve aumento no número de células. Os dados de glicemia e variáveis hematológicas encontram-se na Tabela 1.

Indicadores de estresse	Amostragens durante o transporte				
	Controle	1 h	2 h	3 h	4 h
Glicose	133,9 ^b	202,1 ^{ab}	189,6 ^{ab}	226,1 ^a	245,4 ^a
Hematócrito	41,6	48,7	45,6	47,8	50,7
Eritrócito	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7
VCM	167,1 ^b	186,3 ^a	177,6 ^{ab}	177,1 ^{ab}	185,5 ^a
Hemoglobina	14,3	13,6	13	14	14

Tabela 1. – Indicadores de estresse ao longo do transporte.

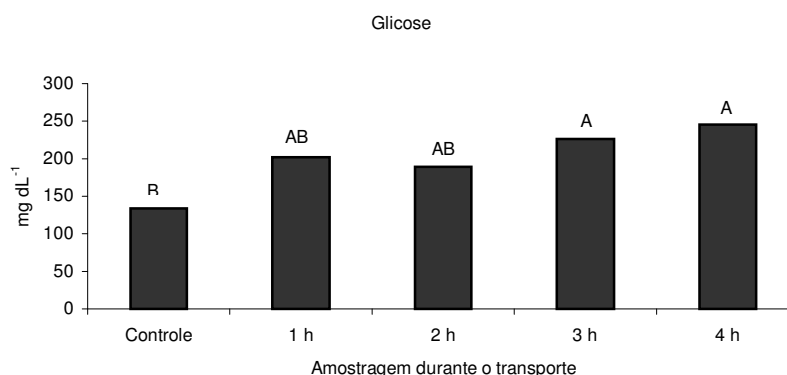


Figura 1.- Variação da glicose plasmática durante o transporte.

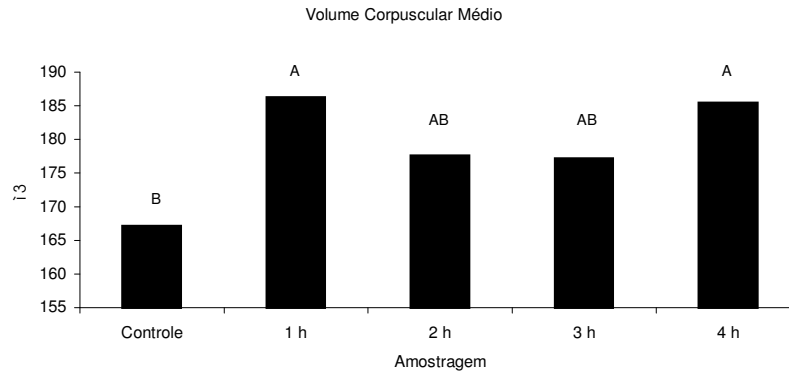


Figura 2. – Variação do volume corpuscular médio ao longo das coletas.

O aumento da glicemia observado a partir da terceira hora de transporte pode ser explicado pela ação das catecolaminas, que na resposta secundária do estresse atuam diretamente no fígado para quebra de glicogênio e liberação de reserva de energia na forma de glicose. Isso deve-se á demanda de energia do organismo, que se prepara para “lutar ou fugir” em uma situação de estresse, bem como pelo período anterior de jejum que é imposto ao animal, exigindo a disponibilização de energia extra-alimentar.

A alteração dos parâmetros hematológicos também é uma resposta secundária ao estresse, que em conjunto com a dilatação dos vasos sanguíneos branquiais, visam aumentar a captação e distribuição do oxigênio pelo corpo.

A partir dos dados obtidos neste experimento, pode-se concluir que o transporte é um manejo estressante, suficiente para alterar as respostas fisiológicas de juvenis de piauí. Em vista deste resultado, sugerem-se novos estudos que indiquem formas de minimizar os efeitos do transporte para esta espécie.

Referências Bibliográficas

BARTON, B.A., IWAMA, G.K. **Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticosteroids.** Review of fish Diseases, p. 3-26, 1991.

IVERSEN, M.; FINSTAD, B.; MCKINLEY, R. S.; ELIASSEM, R. A.; CARLSEN, K. T.; EVJEN, T.. **Stress responses in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts during commercial well boat transports, and effects on survival after transfer to sea.** Aquaculture 243, p. 373-382.

MAZEAUD, M.M., MAZEAUD F., DONALDSON, E.M. **Primary and secondary effects of stress in fish: some new data a general review.** Transactions of American Fisheries Society, v. 106, p. 201-212.

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.

PADUA, D. M. C.. **Fundamentos de piscicultura.** 2^a ed, Goiânia: UCG, 2001.

PICKERING, A.D. **Introduction: the Concept Biological Stress.** 1981. *In:* Stress and fish. Edited by Pickering A.D. Academic Press, p. 367.

SAPOLSKY R.M. **Stress in the Wild.** Scientific American, p. 106-113, january 1990.

SUMPTER, J.P. **The endocrinology of stress.** *In:* Fish stress and health in aquiculture. Edited by Iwama, G.K., Pickering, A.D., Sumpter, J.P., Schreck, C.B., p. 277.

TATAJE, D. R.; ZANIBONI FILHO, E.. **Cultivo do gênero *Leporinus*.** *In:* BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C.. Espécies nativas pra piscicultura no Brasil. 1^a ed, Santa Maria: UFMS, 2005.

URBINATI, E.C.; CARNEIRO P.C.F. **Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura.** *In:* Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. p. 171-193. São Paulo: TecArt, 2004.

WENDELAAR BONGA, S.E. **The Stress Response in Fish.** Physiological Reviews, v. 77, p. 591-625, 1997.