



## Hepatomegalia e esplenomegalia em *Oreochromis niloticus* cultivadas em sistema de tanques-rede

Hepatomegaly and splenomegaly in *Oreochromis niloticus* cultivated in cages system

**Fernanda Raghianti<sup>1,2\*</sup>, Marina de Mattos Ferrasso<sup>3</sup>, Marianna Vaz Rodrigues<sup>4</sup>,  
Germano Francisco Biondi<sup>5</sup>, Otávio Augusto Martins<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Doutorado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Campus de Botucatu, São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia,  
Minas Gerais, Brasil. \*E-mail: fernanda.raghianti@iftm.edu.br

<sup>3</sup>Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Campus de Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: marinaferrasso@gmail.com

<sup>4</sup>Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, São  
Paulo, Brasil. E-mail: mvazrodrigues@gmail.com

<sup>5</sup>Doutorado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Campus de Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: germano@fmvz.unesp.br

<sup>6</sup>Doutorado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Campus de Botucatu, São Paulo, Brasil. oamartins@fmvz.unesp.br

**Resumo:** A hepatomegalia e esplenomegalia são alterações na massa e/ou no tamanho do fígado e do baço, respectivamente. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a presença de hepatomegalia e de esplenomegalia em *Oreochromis niloticus* cultivadas em sistema de tanque-rede. Foram coletados 150 animais de três frigoríficos distintos (A, B e C) que receberam peixes de diferentes pisciculturas que utilizam o sistema de tanques-rede. Após a necropsia, foram mensuradas as quantidades de hepatomegalia e esplenomegalia. Os principais resultados demonstraram que 24,66 % dos peixes apresentaram alterações morfológicas no fígado e no baço. Concluímos que a hepatomegalia e a esplenomegalia podem causar distúrbios metabólicos e, consequentemente, prejuízos na produção de *Oreochromis niloticus*.

**Palavras-chave:** Esplenomegalia, Hepatomegalia, *Oreochromis niloticus*.

**Abstract:** The hepatomegaly and splenomegaly are changes in mass and/or size of the liver and spleen, respectively. This study aims to assess the presence of hepatomegaly and splenomegaly in *Oreochromis niloticus* cultivated in cages system. Were collected 150 animals of three different refrigerators (A, B and C) who received the fish of cages system. After necropsy, the quantities of hepatomegaly and splenomegaly were measured. The main results show that 24.66% of the fish showed morphological changes in the liver and spleen. We conclude that hepatomegaly and splenomegaly can cause metabolic disorders and therefore, losses in the production of *Oreochromis niloticus*.

**Keywords:** Hepatomegaly, Splenomegaly, *Oreochromis niloticus*.

Autor para correspondência. \*E-mail: fernanda.raghianti@iftm.edu.br

Recebido em 15.8.2016. Aceito em 20.12.2016

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160049>

## Introdução

A hepatomegalia é uma condição na qual o tamanho do fígado está anormal e pode indicar a existência de uma hepatopatia. Normalmente a hepatomegalia é assintomática. As possíveis causas gerais incluem as infecções (virais e bacterianas), parasitas, neoplasias, anemias, estados tóxicos, doenças de armazenamento, insuficiência cardíaca e distúrbios metabólicos (AL-GHAIS, 2013; O'HARE et al., 2014; HU et al., 2016). A esplenomegalia consiste no aumento do volume do baço. Quando o baço aumenta de tamanho, a sua capacidade de reter e armazenar células sanguíneas aumenta. A esplenomegalia pode reduzir o número de eritrócitos, de leucócitos e de plaquetas circulantes (SOTO et al., 2011; DARGART et al., 2012; SOMJA et al., 2014).

Tavares-Dias et al. (2000a) relataram que o fígado dos peixes é o principal sítio de armazenamento de glicogênio e certa quantidade de gordura também pode ser estocada nesse órgão. Variações na quantidade de gordura e/ou glicogênio estocados no fígado influenciam significativamente no peso ou no tamanho desse órgão. Variações no peso do baço e do fígado de peixes indicam distúrbios que podem ocorrer durante os processos patológicos (TAVARES-DIAS et al., 2000b).

Os peixes, por serem desprovidos de linfonodos e de cavidade medular nos ossos, têm o tecido hematopoiético localizado no estroma esplênico e no interstício renal. O baço dos peixes tem a função de filtrar o sangue. Além disso, é um importante órgão eritró e leucopoiético (TAVARES-DIAS et al., 2000b).

A espécie *O. niloticus* apresenta um bom desempenho em sistemas intensivos de produção e vem se adaptando com sucesso a cultivos em tanques-rede (AYROZA, 2009). Esse sistema de criação de peixes tem sido uma ótima alternativa para aproveitamento dos ambientes aquáticos inexplorados, dispensando o desmatamento e evitando problemas com erosão e assoreamento (COLT, 1991; CARNEIRO et al., 1999; COELHO & CYRINO, 2006).

Um dos grandes entraves da aquicultura é a densidade populacional em relação à área de criação, pois propiciam maiores concentrações de matéria orgânica, desenvolvimento de algas e outros micro-organismos que causam impacto ambiental e nos animais. A criação em tanques-rede favorece a alta densidade, gerando estresse nos peixes, tornando-os aptos ao desenvolvimento de diversas

infecções (SOTO et al., 2009; SOTO et al., 2012).

Com base nessas informações, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a presença de hepatomegalia e de esplenomegalia em *Oreochromis niloticus* cultivadas em sistema de tanques-rede.

## **Material e métodos**

### ***Amostras***

A coleta de *Oreochromis niloticus* foi realizada na bacia hidrográfica do Rio Araguari que se localiza na mesorregião do Triângulo Mineiro, na porção oeste do Estado de Minas Gerais, Brasil, entre as coordenadas geográficas de 19°35'21.67'' de latitude Sul e 44° 39'16.44'' de longitude Oeste de Greenwich, o qual ocupa uma área de 20.186 Km<sup>2</sup>, abrangendo parte de 20 municípios. Foram coletados 150 animais de três frigoríficos distintos (A, B e C) que recebem peixes de diferentes pisciculturas, da região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil, fiscalizados pelo Instituto Mineiro de Agropecuária.

Foram coletados cinquenta animais de cada frigorífico. Cada estabelecimento recebe *Oreochromis niloticus* provenientes de criatórios distintos localizados em reservatório de uma usina hidrelétrica distinta, totalizando três usinas sendo todas

abastecidas pelo Rio Araguari, e que utilizam o sistema de tanques-rede.

Após a insensibilização dos animais em gelo pelo método aprovado pela legislação sanitária brasileira para garantir o bem-estar de peixes a serem abatidos, os animais machos e fêmeas foram selecionadas aleatoriamente.

Foram mensurados a massa corpórea (g) e o comprimento (cm) dos animais. Em seguida, as tilápias foram submetidas a necropsia conforme descrito por NOGA (2010). O presente estudo seguiu os princípios éticos em pesquisa animal e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu, São Paulo, Brasil, conforme atestado referente ao protocolo n° 09/2016.

### ***Presença de hepatomegalia e esplenomegalia***

As alterações morfológicas do fígado e do baço foram avaliadas na necropsia. Foram mensuradas as quantidades de hepatomegalia e esplenomegalia presentes em *Oreochromis niloticus*.

### ***Análise estatística***

Para calcular o tamanho da amostra (*n*) foi utilizada a seguinte fórmula:  $n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N - 1) \cdot e}$

$1).e^2+Z^2.p.(1-p)$ . Onde: **N** é o tamanho do universo, **Z** é o desvio do valor médio que aceitamos para alcançar o nível de confiança desejado (nível de confiança 95%,  $Z=1,96$ ), **e** é a margem de erro máximo que eu quero admitir (por exemplo, 5 %), e **p** é a proporção que esperamos encontrar.

O estudo estatístico foi realizado através da análise de variância Anova e complementado com o teste de comparações múltiplas de Kramer-Tukey.

Os resultados foram expressos em média  $\pm$  erro padrão da média. As conclusões estatísticas foram realizadas com 5% de significância (MONTGOMERY, 2013).

### Resultados e Discussão

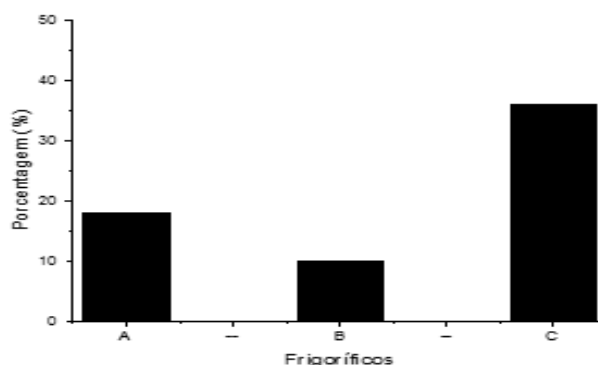
A hepatomegalia de *Oreochromis niloticus* esteve presente nos frigoríficos.

A hepatomegalia foi de 18 % (9/50), 10 % (5/50) e 36 % (36/50)

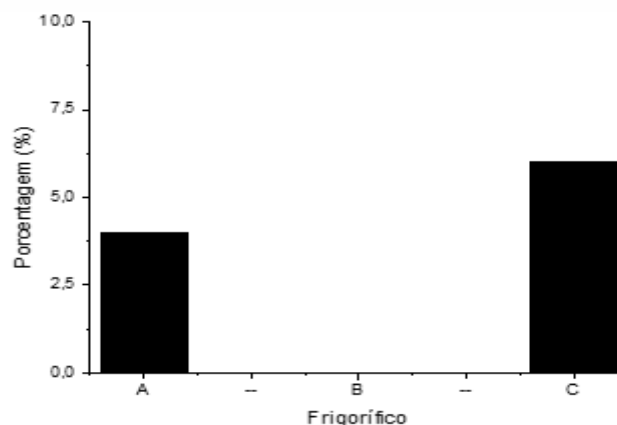
nos frigoríficos A, B e C, respectivamente (Figura 1).

O frigorífico C foi o estabelecimento que apresentou o índice percentual maior para hepatomegalia comparado com os demais estabelecimentos. Considerando todos os frigoríficos, a presença de hepatomegalia foi de 21,33 % (32/150) em todos os peixes. A esplenomegalia de *Oreochromis niloticus* esteve presente em apenas dois frigoríficos. A esplenomegalia foi de 4 % e 6 % nos frigoríficos A e C, respectivamente (Figura 2). O frigorífico C apresentou um índice percentual maior para a esplenomegalia. A presença de esplenomegalia foi de 3,33 % (5/150) nos animais de todos os frigoríficos.

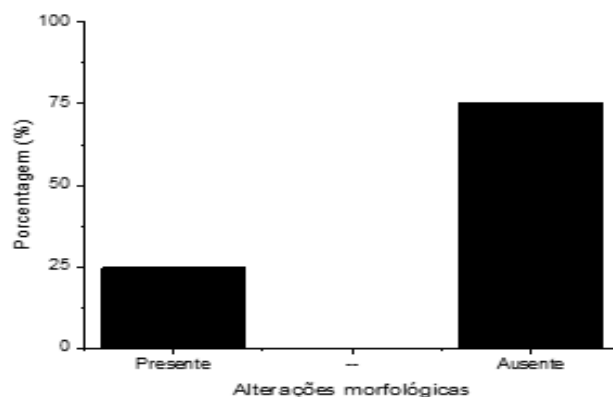
Na Figura 3 mostra que 24,66 % de *Oreochromis niloticus* coletados em sistema de tanque-rede apresentaram alterações morfológicas e 75,34 % não apresentaram nenhuma alteração morfológica do fígado e do baço.



**Figura 1.** Porcentagem (%) de hepatomegalia encontrados em *Oreochromis niloticus* cultivadas em sistema tanque-rede provenientes de diferentes frigoríficos (A, B e C).



**Figura 2.** Porcentagem (%) de esplenomegalia encontrados em *Oreochromis niloticus* cultivadas em sistema de tanque-rede provenientes de diferentes frigoríficos (A, B e C).



**Figura 3.** Porcentagem (%) de presença e ausência de alteração morfológica no fígado e baço encontrados em *Oreochromis niloticus* cultivadas em sistema de tanque-rede provenientes de diferentes frigoríficos (A, B e C).

A presença e a ausência de hepatomegalia não apresentaram diferenças significativas na massa ( $p=0,7403$ ) e no comprimento ( $p=0,3907$ ) de *Oreochromis niloticus* coletados em sistema de tanque-rede.

No que diz respeito à esplenomegalia, a presença e a ausência também não apresentaram diferenças significativas na massa ( $p=0,4442$ ) e no comprimento ( $p=0,1526$ ) de *Oreochromis niloticus* (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média  $\pm$  erro padrão de massa (g) e comprimento (cm) de *Oreochromis niloticus* cultivadas em sistema de tanque-rede com presença e ausência de hepatomegalia e esplenomegalia. Análise estatística de Anova complementado com o Teste de Kramer-Tukey ( $p < 0,05$ ).

Alteração morfológica	Situação	Massa (g)	Comprimento (cm)
Hepatomegalia	Presença	990,75 $\pm$ 39,06 A <sup>1</sup>	29,66 $\pm$ 0,40 A <sup>3</sup>
	Ausência	1.005,78 $\pm$ 21,18 A	30,06 $\pm$ 0,22 A
Esplenomegalia	Presença	1.080,92 $\pm$ 93,17 A <sup>2</sup>	31,50 $\pm$ 1,06 A <sup>4</sup>
	Ausência	1.000,92 $\pm$ 18,86 A	29,94 $\pm$ 0,20 A

<sup>1</sup> $p=0,7403$ ; <sup>2</sup> $p=0,3907$ ; <sup>3</sup> $p=0,4442$ ; e <sup>4</sup> $p=0,1526$ .

Tavares-Dias et al. (2000b) encontraram dados de massa corpórea dos peixes bem inferiores que os encontrados em nosso experimento. No que diz respeito ao comprimento dos animais, os nossos dados foram semelhantes com os dados de Tavares-Dias et al. (2000a,b).

Quentel & Obach (1992) obtiveram valores significativos para a relação hepatossomática e esplenossomática demonstrando que essas alterações estão relacionadas com os distúrbios hepáticos e esplênicos, que podem ocorrer durante os processos patológicos.

O presente experimento apresentou um valor consideravelmente alto de hepatomegalia e de esplenomegalia (24,66 %) para uma produção em sistema de tanques-rede

retratando que muitos animais têm distúrbios metabólicos. Acreditamos que esses distúrbios metabólicos do fígado e do baço podem trazer prejuízos econômicos na produção de *Oreochromis niloticus*.

Tavares-Dias et al. (2000b) relataram que níveis elevados de carboidratos na dieta, aumenta o glicogênio hepático e o peso do fígado. Rafael & Braunbeck (1988) observaram maior ganho de peso corporal e de massa hepática nos peixes mantidos com ração artificial, quando comparado com peixes mantidos com alimentação natural. Tavares-Dias et al. (2000a,b) ressaltaram que o estudo da alteração morfológica do fígado pode ser empregado para acompanhar o grau de atividade alimentar de uma dada espécie aquática.

Segundo Quentel & Obach (1992) e Tavares-Dias et al. (2000b) relataram que o baço é um importante órgão eritro e leucopoético. Esplenomegalia sugere o desenvolvimento de respostas leucocitárias às infecções ou à produção de eritrócitos para reposição sanguínea em casos de processos anemiantes. O aumento do volume do baço ocorre devido a alterações bioquímicas e fisiológicas necessárias para manter a homeostasia orgânica como resposta a infecções ou outro tipo de agressão ambiental (LOWE-JINDE, 1980; QUENTEL & OBACH, 1992; TAVARES-DIAS et al., 2000a,b).

## Conclusão

Podemos concluir que:

- As presenças de hepatomegalia e esplenomegalia são alterações morfológicas que podem indicar distúrbios metabólicos em *Oreochromis niloticus*.
- O alto índice percentual de hepatomegalia e esplenomegalia deve afetar a produção de *Oreochromis niloticus* onde poderão ser demonstradas por pesquisas futuras.

## Referências

1. AL-GHAIS, S.M. Acetylcholinesterase, glutathione and hepatosomatic index as potential biomarkers of sewage pollution and depuration in fish. **Marine Pollution Bulletin**, 74(1):183-6. Doi: 10.1016/j.marpolbul.2013.07.005. 2013.
2. AYROZA, L.M.S. **Criação de Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede, na Usina Hidrelétrica de Chavantes, Rio Paranapanema, SP/PR**. 2013. 104 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 2009.
3. CARNEIRO, P.C.F.; MARTINS, M.I.E. G.; CYRINO, J.E.P. Estudo de caso da criação comercial da tilápia vermelha em tanques-rede – avaliação econômica. **Informações Econômicas**, 29 (8): 52-61, 1999.
4. COELHO, S.R.C.; CYRINO, J.E.P. Custos na produção intensiva de surubins em gaiolas. **Informações Econômicas**, 36 (4): 7-14, 2006.
5. COLT, J. Aquacultural production systems. **Journal of Animal Science**, 69 (10):4183-4192. doi:/1991.69104183x. 1991.
6. DARGART, J.L.; FISH, K.; GORDON, L.I.; LONGNECKER, R.; CEN, O. Dasatinib therapy results in decreased B cell proliferation, splenomegaly, and tumor growth in a murine model of lymphoma expressing Myc and Epstein-Barr virus LMP2A. **Antiviral Research**, 95(1):49-56. Doi: 10.1016/j.antiviral.2012.05.003. 2012.
7. HU, R.W.; QUINN, K.P.; TABIBIAN, J.H. Intrapelvic liver: massive hepatomegaly secondary to metastatic malignancy. **Clinical Gastroenterology and Hepatology**, Apr 13. pii: S1542-3565(16)30063-5. Doi: 10.1016/j.cgh.2016.04.003. 2016.

8. LOWE-JINDE, L. Observations of rainbow trout, *Salmogairdneri* Richardson, infected with *Cryplobiasalmoslica*. **Journal of Fish Biology**, 17 (1): 23-30, 1980.
9. MONTGOMERY, D.C. **Introduction to statistical quality control**. 7<sup>th</sup> Edition. USA: John Wiley & Sons, Inc. 2013.
10. NOGA, E. J. **Fish Disease: Diagnosis and Treatment**. USA, Wiley-Blackwell. 2010.
11. O'HARE, E.A.; WANG, X.; MONTASSER, M.E.; CHANG, Y.P.; MITCHELL, B.D.; ZAGHLOUL, N.A. Disruption of *ldlr* causes increased LDL-c and vascular lipid accumulation in a zebra fish model of hypercholesterolemia. **Journal of Lipid Research**, 55(11):2242-53. Doi: 10.1194/jlr.M046540. 2014.
12. QUENTEL C.; OBACH, A. The cellular composition of the blood and haematopoietic organs of turbot *Scophthalmus maximus* L. **Journal of Fish Biology**, 41: 709-716. 1992.
13. RAFAEL, J.; BRAUNBECK, T. Interacting effects of diet and environmental temperature on biochemical parameters in the liver of *Leuciscusidusmelanolus* (Cyprinidae: Teleostei). **Fish Physiology Biochemistry**, 5 (I): 9-19, 1988.
14. SOMJA, J.; BISIG, B.; BONNET, C.; HERENS, C.; SIEBERT, R., DE LEVAL, L. Peripheral T-cell lymphoma with t(6;14)(p25;q11.2) translocation presenting with massive splenomegaly. **Virchows Archiv: an International Journal of Pathology**, 464(6):735-41. Doi: 10.1007/s00428-014-1560-3. 2014.
15. SOTO, E.; HAWKE, J.P.; FERNANDEZ, D.; MORALES, J.A. *Francisella* sp. an emerging pathogen of tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), in Costa Rica. **Journal of Fish Diseases**, v.32, p. 713–722. 2009.
16. SOTO, E.; ILLANES, O.; HILCHIE, D.; MORALES, J.A.; SUNYAKUMTHORN, P.; HAWKE, J.P.; GOODWIN, A.E.; RIGGS, A.; YANONG, R.P.; POUDER, D.B.; FRANCIS-FLOYD, R.; ARAUZ, M.; BOGDANOVIC, L.; CASTILLO-ALCALA, F. Molecular and immune histochemical diagnosis of *Francisellanoatunensis* subsp. *orientalis* from formalin-fixed, paraffin-embedded tissues. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 24, n.5, p. 840-845. 2012.
17. SOTO, E.; BAUMGARTNER, W.; WILES, J.; HAWKE, J. P. *Francisella asiatica* as the causative agent of piscine francisellosis in cultured tilapia (*Oreochromis sp.*) in the United States. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc.** 23(4):821-5. Doi: 10.1177/1040638711407058. 2011.
18. TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R.; KRONKA, N. Fator de condição e relação hepato e esplenosomática em teleósteos de água doce naturalmente parasitados. **Acta Scientiarum**, 22(2):533-537, 2000a.
19. TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. Relação hepatossomática e esplenosomática em peixes teleósteos de cultivo intensivo. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17(1): 273 - 281, 2000b.



