

Avaliação de diferentes posições de marcação externa em juvenis de tilápia *Oreochromis niloticus* (Cichlidae)

Regina Helena Sant'Ana de Faria^{1*}, Maria Luiza Rodrigues de Souza¹, Ricardo Pereira Ribeiro¹ e Vanice Marli Fülbe²

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil.

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná, R. Pernambuco, 1777, 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondência. e-mail: regina.faria@uol.com.br

RESUMO. Foram avaliados, neste trabalho, o efeito e a eficácia de uma técnica de marcação externa em tilápia, *Oreochromis niloticus* L. (Cichlidae). Com o auxílio de uma agulha nº 9, um fio sintético flexível (0,20mm) contendo 3 miçangas coloridas, foi fixado à musculatura dos peixes em 3 posições: na musculatura de inserção da nadadeira dorsal (D) e na musculatura de inserção da nadadeira caudal nas posições dorsal (C) e ventral (V). Um total de 120 animais, com peso de 11,5g e 8,2cm de comprimento total, foram marcados e distribuídos em 2 tanques-rede na densidade de 30 peixes/m³. Em cada tanque-rede foram estocados 60 indivíduos, classificados em 4 grupos, sendo 3 com marcações do tipo D, C e V e um controle sem marcação (SM), com 15 peixes por tratamento. Após 60 dias, verificou-se melhor eficácia da marcação C, sendo observados 5 animais com perda da marcação D, 2 da C e 3 da V em cada tanque. Os valores médios de desempenho variaram de 40,8g a 55,7g, sendo os maiores valores atingidos pelos peixes marcados em comparação aos não-marcados ($p < 0,05$). Dentre os 4 grupos, contudo, não houve diferença entre os valores obtidos pelos peixes com marcação tipo D e os não-marcados. A técnica de marcação utilizada não provocou efeito negativo sobre o desenvolvimento das tilápias juvenis, podendo ser, então, recomendada.

Palavras-chave: marcação externa, tilápia, *Oreochromis niloticus*, identificação de peixes.

ABSTRACT. Evaluation of different external marking positions in juveniles of tilapia *Oreochromis niloticus* (Cichlidae). The effect of marking techniques on the development of tilapia juveniles, *Oreochromis niloticus* L. (Cichlidae) and their efficiency were evaluated. By means of a n. 9 needle, a flexible synthetic string (0.20mm) containing synthetic colored beads was fixed on the fish muscle in three positions: anterior part of the dorsal fin (D), insertion muscle of the dorsal (C) and ventral (V) fins. One hundred and twenty specimens, weight 11.5g and length 8.2cm, were marked and distributed into two net tanks, with stocking density of 30 fish.m³. Sixty fish were stocked in each tank (three groups marked D, C and V, and one control group with no mark at all, SM), with 15 specimens per treatment. Results show that after 60 days C position was the most efficient; 5 specimens lost D marking, 2 lost C marking and 3 V marking, in each tank. Mean performance rates ranged from 40.8 to 55.7g; highest rates were those from marked ones ($p < 0.05$). There was no difference in rates within the four groups for SM and D juveniles. Since marking technique did not cause any negative effect on the development of juveniles, it may be recommended for use.

Key words: external marking, tilapia, *Oreochromis niloticus*, identification of fishes.

Introdução

O cultivo mundial de organismos aquáticos está sendo direcionado para um sistema de intensificação, e a variação genética é considerada a fonte básica para a obtenção de sucesso na produção aquícola em grande escala (Moreira, 2001). Em peixes, a marcação é uma estratégia importante para o estabelecimento de um histórico individual dos animais utilizados em estudos de melhoramento genético, tanto em processos experimentais quanto de produção em escala comercial. Também é necessário

ressaltar a importância desse método em estudos de dinâmica de populações de peixes em ambientes naturais.

Na aquicultura, promover uma identificação segura e eficaz dos animais a campo com baixo custo não é uma tarefa fácil, porém, muitas vezes, necessária. Algumas técnicas de marcações individuais experimentadas em laboratório podem ser utilizadas.

Alguns fatores devem ser considerados na escolha da técnica de marcação a ser utilizada em relação aos efeitos sobre o comportamento, a fisiologia e a

sobrevivência dos espécimens marcados, a natureza e a duração da marca, a porção de tecido afetado, se provoca um estresse momentâneo ou prolongado, se o animal após a marcação terá riscos de infecção ou abscessos.

Algumas técnicas de marcação em peixes têm sido propostas (Thomas, 1975; Rinne, 1976; Jones, 1979; Muth e Nesler, 1989; Ceccarelli, 1991; Lebouté *et al.*, 1994; Sire *et al.*, 2000, Hastein *et al.*, 2001). Várias técnicas foram experimentadas em peixes salmonídeos em sistemas de cultivo (Gunnes e Refstie, 1980). Nos países mais desenvolvidos, estão disponíveis no mercado marcadores constituídos de material plástico ou metálico, de cores variadas, já enumerados, os quais são fixados à musculatura dos animais através do disparo de um aplicador. Esses marcadores externos têm boa duração, mas podem ser expelidos (Lebouté *et al.*, 2002). A remoção total ou parcial da nadadeira adiposa em salmonídeos reprodutores é uma técnica bastante utilizada em cultivo comercial, porém oferece riscos aos animais em caso de negligência. Sire *et al.* (2000) propõem um código de regeneração das escamas em zebrafish, como um processo natural de marcação em laboratório, considerando o número e a posição das escamas a serem extraídas. Já os marcadores eletrônicos subcutâneos apresentam custos elevados, impossibilitando, assim, sua viabilidade de utilização por grande parte dos aquícultores.

A falta de um apoio tecnológico sofisticado, bem como o custo, a eficiência das marcações e a carência de informações sobre seu efeito no desenvolvimento dos animais são fatores limitantes à aplicação da técnica em peixes por parte de criadores que exploram comercialmente plantéis de exemplares reprodutores.

Há necessidade, portanto, de estudos que permitam o desenvolvimento de técnicas de marcações de fácil aplicação em diferentes espécies de peixes, as quais apresentem eficiência, que sejam permanentes, de baixo custo, de fácil identificação e não influenciem na natação, no desenvolvimento e no comportamento reprodutivo dos animais.

Com o objetivo de obter controle sobre a identificação em peixes, foram avaliados o efeito e a eficácia de uma técnica de marcação externa no desenvolvimento de juvenis de tilápia *Oreochromis niloticus* L. (Cichlidae).

Material e métodos

Este experimento foi desenvolvido na Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, entre março e maio de 2001. Juvenis de tilápia, *Oreochromis niloticus*, com peso corporal médio de 11,5g e comprimento total de 8,2cm foram pesados em balança mecânica com

precisão de 1g, medidos com auxílio de um ictiômetro e, posteriormente, marcados.

Foram utilizados marcadores no corpo dos peixes, confeccionados com miçangas de 10 cores, sendo cada cor correspondente a um número, cuja combinação de 3 unidades em série resultou em um código de marcação numérico. Com o auxílio de uma agulha comum (nº 9), um fio sintético flexível (*nylon*) com 0,20mm de diâmetro, contendo 3 miçangas de 1,5mm, foi fixado à musculatura dos peixes em 3 posições: na porção anterior da musculatura de inserção da nadadeira dorsal (D) e na musculatura de inserção da nadadeira caudal nas posições dorsal (C) e ventral (V), conforme Figura 1, ficando as miçangas pendentes para o lado direito do animal. Fixou-se o fio com folga de, aproximadamente, 1cm antes do nó, proporcionando, assim, um espaço para o crescimento do peixe. Após a amarração do fio, as pontas foram fundidas à quente, com o auxílio da chama de uma vela. Durante o procedimento de fixação das marcações, utilizou-se pomada antiinfeciosa de uso tópico (Bactoderm®).

Inicialmente, os peixes marcados foram transferidos para aquários de vidro, permanecendo durante 4 dias em observação. Após esse período, um total de 120 exemplares foi distribuído em dois tanques-rede, na densidade de 30 peixes/m³, acondicionados em um único viveiro escavado de 300m², provido com circulação contínua de água a uma taxa de renovação de 5% ao dia, sendo a temperatura da água aferida diariamente. Em cada tanque-rede, foram estocados 60 indivíduos, classificados em 4 grupos, sendo 3 grupos com marcações correspondentes às posições D, C e V e um grupo-controle sem marcação (SM), totalizando, desse modo, 15 peixes por tratamento.

Após 60 dias, os peixes foram despescados, identificados e efetuou-se nova biometria, sendo os animais pesados e medidos. Os dados de desempenho em ganho de peso, sobrevivência e permanência das marcações foram analisados. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados (Banzato e Kronka, 1995), com 4 tratamentos, 2 blocos, com 15 repetições, sendo considerado o peixe a unidade experimental.

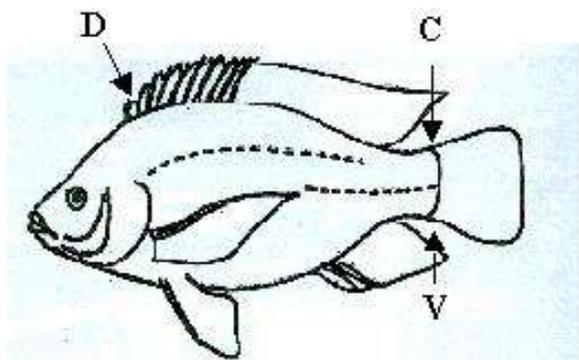


Figura 1. Posições utilizadas na fixação da marcação nos juvenis de tilápia *O. niloticus*: porção anterior da musculatura de inserção da nadadeira dorsal (D), musculatura de inserção da nadadeira caudal nas posições dorsal (C) e ventral (V). Adaptada de Pádua (2001)

Resultados e discussão

Durante o período experimental, os valores médios das temperaturas mínima e máxima da água foram iguais a 20,5°C e 25°C, respectivamente. Esses não são considerados valores ideais, no entanto, permaneceram dentro da faixa recomendada para o cultivo de peixes tropicais, segundo Proença e Bittencourt (1994).

Logo após a colocação das marcas, observou-se entre alguns peixes um comportamento de perseguição aos animais marcados, cujas miçangas eram tocadas com a boca pelos peixes perseguidores, evidenciando, dessa forma, a atratibilidade pela coloração. Porém, não foi verificado comportamento agressivo entre os peixes, nem a tentativa de arrancar as miçangas ou canibalismo entre os mesmos. Inicialmente, o comportamento natatório de alguns animais, possuindo marcações na posição caudal, ficou alterado por algumas horas, sendo restabelecido após 24 horas. Apesar de ter sido utilizada pomada anti-infecciosa durante a fixação das marcas, verificou-se, em alguns peixes, no aquário, a ocorrência de um processo inflamatório e posterior cicatrização.

Outro aspecto observado foi quanto à leveza do material utilizado, sendo considerada adequada ao tamanho dos animais. Durante as primeiras 24 horas, observou-se uma pequena dificuldade na natação em alguns peixes após a marcação caudal (V). Há possibilidade de tal fato ter ocorrido em resposta à maior sensibilidade nessa região de fixação do fio de *nylon*. Supõe-se que quanto mais próximo às vértebras, cuja região apresenta grande vascularização e enervação, maior é a sensibilidade do animal. No entanto, devido ao posterior restabelecimento da natação dos animais, acredita-se não ser prejudicial aos mesmos.

Durante a estocagem nos aquários, antecedendo à estocagem nos tanques-rede, observou-se uma pequena mortalidade dos animais menores (abaixo de 10g), os quais foram repostos em seguida. Supõe-se que essa mortalidade em pequena escala no início do processo de marcação pode ter sido resultante de uma possível deficiência no estado sanitário do animal marcado ou devido aos menores serem mais sensíveis à manipulação. No entanto, a técnica foi aplicada com sucesso nos animais com peso a partir de 10g.

Após 60 dias de estocagem, durante a captura dos animais sobreviventes, verificou-se que várias miçangas apresentaram incrustações de algas, dificultando a identificação da cor. Porém, essas algas foram facilmente removidas sob leve fricção dos dedos durante a biometria dos animais, permitindo-se, então, a adequada visualização das miçangas e a leitura do código numérico.

Em relação à permanência da marcação, verificou-se uma variação em função da posição das marcas. A posição tipo C apresentou melhor eficácia nos dois tanques-rede. Foram observados 33% dos peixes com perda da marcação tipo D, 13% da C e 20% da V, em cada tanque. A perda das marcas pode ter sido ocasionada por vários fatores, tais como: falha durante a transfixação da agulha, que pode ter sido introduzida apenas superficialmente na musculatura, amarração inadequada do fio, falha durante a fusão do fio de *nylon* à quente, assim como uma possível negligência durante o manejo de captura dos animais com o auxílio de puçás, que pode ter provocado a retirada da marcação. Esses fatores deverão ser controlados com maior rigor. Além disso, Jones (1979) alerta que o uso de fio de *nylon* pode provocar o corte dos tecidos, levando à perda da marcação.

A taxa de sobrevivência total obtida no período do cultivo no tanque-rede foi de 100%, constatando que a técnica de marcação aplicada não ofereceu risco aos animais.

Ao analisar os resultados apresentados na Tabela 1, observou-se que entre os grupos de peixes marcados e os não-marcados (controle), os valores médios de ganho de peso variaram de 40,8g a 55,7g, sendo os maiores valores atingidos pelos peixes marcados ($p < 0,05$). Entre os animais marcados (D, C e V), não houve diferença significativa quanto ao ganho de peso ($p > 0,05$). Comparando os 4 tratamentos, o ganho de peso dos peixes com marcação tipo D e os não-marcados (SM) não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$).

Tabela 1. Valores médios de rendimento em ganho de peso obtidos pelos juvenis de *O. niloticus* nos quatro tratamentos: marcação na porção anterior da musculatura de inserção da nadadeira dorsal (D), marcação na musculatura de inserção da nadadeira caudal nas posições dorsal (C) e ventral (V) e sem marcação (SM)

Tratamentos	Peso médio inicial (g)	Ganho de peso Médio(g)	CV (%)
D	11,8	48,0 ab*	39,1

C	11,8	55,7 a	28,2
V	11,8	53,7 a	38,4
SM	11,8	40,8 b	27,5

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (p>0,05)

Souza (1996) aplicou uma técnica de marcação na região dorsal de tilápias com peso médio de 16,3g, utilizando o mesmo material proposto nesse trabalho. O objetivo, contudo, foi investigar a eficiência de diferentes sistemas de aeração e densidades de estocagem sobre o desempenho dos animais. O autor não relata se houve diferença, em termos de desempenho, dos peixes com e sem marcação, não possibilitando comparações.

Segundo Lebouté *et al.* (2002), o estresse provocado pela aplicação de uma marcação em tilápias, utilizando pérolas de cerâmica, não afetou o crescimento dos peixes ao longo do tempo.

Os resultados obtidos, nesse trabalho, estão de acordo com os autores acima citados, pois a técnica de marcação utilizada não provocou efeito negativo sobre o desenvolvimento das tilápias juvenis. Assim, desde que seguidos os cuidados necessários, recomenda-se, portanto, essa técnica de marcação para tilápias em condição de laboratório e em sistema de cultivo.

Referências

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. *Experimentação Agrícola*. 3.ed. Jaboticabal: Funep, 1995.
- CECCARELLI, P. S. *et al.* Viabilidade de diferentes marcas em pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887, quanto à durabilidade e reações inflamatórias. *Boletim Técnico do Cepta*, Pirassununga, v.4, n.2, p.1-9, 1991.
- GUNNES, K.; REFSTIE, T. Cold - branding and fin - clipping for marking of salmonids. *Aquaculture*, Amsterdam, v.19, p.295-299, 1980.
- HASTEIN, T. *et al.* Traceability of aquatic animals. *Rev. Sci Tech*, v.20, n.2, p.564-583, 2001.

JONES, R. Materials and methods used in marking experiments in fishery research. *FAO Fish. Tech. Pap.*, Rome, n.190, 1979.

LEBOUTE, E. M. *et al.* Técnica simples de marcação externa de reprodutores de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 8, 1994, Piracicaba, *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1994.

LEBOUTE, E. M. *et al.* Técnica simples de marcação externa de reprodutores de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n. 1, p.1-5, 2002.

MOREIRA, H. L. M. Genética e Melhoramento de Peixes. In: *Fundamentos da Moderna Aquicultura*. Canoas: Ed. Ulbra, 2001. p.135-147.

MUTH, R. T.; NESLER, T. P. Marking colorado squawfish embryos and newly hatched larvae with tetracycline. *Southwest. Nat.*, San Marcos, v.34, n.3, p.432-436, 1989.

PÁDUA, D. M. C. *Fundamentos de Piscicultura*. 2. ed. Goiânia: Ed da UCG, 2001.

PROENÇA, C. E. M., BITTENCOURT, P. R. L. *Manual de piscicultura tropical*. Brasília: IBAMA, 1994.

RINNE, J. N. Coded spine clipping to identify individuals of the spiny-rayed fish tilapia. *J. Fish. Res. Board Can.*, Ottawa, v. 33, p. 2626-2629, 1976.

SIRE, J. Y. *et al.* Marking zebrafish, *Danio rerio* (cyprinidae), using scale regeneration. *J. Exp. Zool.*, New York, v.286, n.3, p.297-304, 2000.

SOUZA, M. L. R. *Efeito de sistemas de aeração e densidades de estocagem sobre o desempenho e características de carcaça da tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus Linnaeus, 1757)*. 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.

THOMAS, A. E. Marking channel catfish with silver nitrate. *Prog. Fish. Cult.*, Bethesda, v.37, p.250-252, 1975.

Received on March 26, 2003.

Accepted on September 15, 2003.