

# ESTUDOS DE SEGREGAÇÃO GENÉTICA DA COLORAÇÃO EM TILÁPIA NILÓTICA (*Oreochromis niloticus*) PARA PRODUÇÃO DE ALEVINOS VERMELHOS PARA FINS ORNAMENTAIS

Gustavo Botton Zagolin<sup>1</sup>; Alexandre Wagner Silva Hisldorf<sup>2</sup>

Estudante do Curso de Ciências Biológicas; e-mail: gustavozagolin@yahoo.com.br <sup>1</sup>  
Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: wagner@umc.br <sup>2</sup>

**Área do Conhecimento:** Genética Mendeliana

**Palavras-chaves:** Genética; *Oreochromis niloticus*; Red Stirling; Segregação

## INTRODUÇÃO

A partir do ano de 1985 o comércio internacional de organismos aquáticos cresce 14% ao ano, alcançando valores acima de 200 milhões de dólares anuais para exportação (LIMA *et al.*, 2001).

Na América do Sul, a criação de peixes ornamentais em cativeiro tem sido pouco explorada, provavelmente pelo fato que grande parte do comércio de peixes ornamentais serem provenientes de captura (CHAPMAN *et al.*, 1997).

A tilápia vermelha é um mutante descoberto em Taiwan em 1968 (KUO, 1979). Em 1979, o pesquisador Fitzgerald, realizando cruzamentos seletivos entre mutantes fêmeas alaranjadas de *Oreochromis mossambicus* com machos de *Oreochromis niloticus* conseguiu produzir tilápias vermelhas, semelhantes àquelas encontradas em Taiwan (BEHRENDTS *et al.*, 1982).

De modo geral, a coloração dos peixes é constituída por uma interação que promove absorção e reflexão de células pigmentares que se chamam cromatóforos, que estão localizados no *stratum spongiosum* da derme. Essas células são classificadas conforme o seu pigmento: melanóforos (marrom ou preto), eritróforos (vermelho), xantóforos (amarelo), que se distribuem em todo o corpo do peixe. Os leucóforos e iridóforos se concentram na parte ventral essas células não possuem pigmento, apenas cristais de guanina que resultam na coloração branca e prateada da região. Os cristais dos leucóforos são pequenos e móveis já os iridóforos possuem cristais grandes e incapazes de se moverem. É importante citar que muitas vezes em um mesmo cromatóforo é observado mais de um pigmento. (BULLOCK & ROBERTS, 1974).

O fenótipo “vermelho” em tilápias parece mais ser o resultado de uma falha, durante a formação dos melanóforos no período de desenvolvimento embrionário do que alguma deficiência na síntese de melanina nos melanossomos. Isto pode ser confirmado pela presença de melanina na retina, rins e baço, bem como, nas chamadas áreas manchadas, presentes na pele de alguns tipos, os quais mostram melanóforos maiores e mais difusos que os dos tipos selvagens, que possuem coloração escura e listras transversais. Exames histológicos realizados em exemplares de *Oreochromis niloticus* amarelos mostraram o desenvolvimento incompleto de melanóforos e cromatóforos (McANDREW *et al.*, 1988).

Padrões de herança genética mendeliana foram observados em tilápias e seus descendentes. A partir disso, sucessivos cruzamentos foram realizados para a produção de novos híbridos. Foram descobertos diferentes padrões de coloração tanto em diferentes espécies, quanto em grupos da mesma espécie (HILSDORF, 1995).

A coloração vermelha obtida através do cruzamento de tilápias das espécies *Oreochromis mossambicus* e *Oreochromis niloticus*, é resultante da interação alélica parcialmente dominante em um mesmo *locus* (WOHLFARTH *et al.*, 1990). Em tilápias da espécie *Oreochromis mossambicus* a coloração preta é dominante sobre a vermelha, enquanto que em *Oreochromis niloticus* a coloração preta é recessiva em relação à vermelha (AVTALION & REICH, 1989).

O cruzamento intraespecífico de *Oreochromis niloticus* entre a variedade vermelha Red-Stirling e a variedade selvagem Chitralada (escura) resulta em uma prole 100% vermelha, porém, com padrões de manchas que aparentemente pode ser explicado por uma penetrância completa e uma expressividade variável de um segundo *locus* gênico que controla este fenótipo. Este padrão de manchas diversas resulta em um peixe que pode se tornar atrativo para os praticantes da aquariofilia.

## OBJETIVOS

- Estudar segregação genética do fenótipo vermelho na espécie *Oreochromis niloticus* em cruzamentos entre uma variedade vermelha (Red-Stirling) e uma selvagem (Chitralada);
- Avaliar qualitativamente o padrão de manchas nas tilápias vermelhas produzidas, que podem ser mais aceitas pelo comércio de peixes ornamentais na região do Alto Tietê.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Estação de Piscicultura de Ponte Nova, em Salesópolis, e no Laboratório de Genética de Peixes e Aqüicultura (LGPA) do Núcleo de Integrado de Biotecnologia da Universidade de Mogi das Cruzes. Os tanques utilizados para os cruzamentos são de concreto com 1 x 2 x 5m.

As variedades de tilápias que foram utilizadas na condução do experimento são: *Oreochromis niloticus* variedade Red-Stirling (vermelha) e a Chitralada (selvagem). A primeira foi desenvolvida na Universidade de Stirling – Escócia e a segunda na Tailândia.

Os cruzamentos que foram realizados para testar as hipóteses de segregação são:

- Entre Red Stirling e Chitralada (**Tratamento 1**);
  - Entre híbridos F<sub>1</sub> (Vermelha x Selvagem), (**Tratamento 2**);
  - Retrocruzamento entre F<sub>1</sub> e Vermelha, (**Tratamento 3**);
  - Retrocruzamento entre F<sub>1</sub> e Selvagem, (**Tratamento 4**);
  - Entre a progênie  $\frac{3}{4}$  (filhos dos retrocruzamentos);
- Fenótipo selvagem filhos de (F1 x Tailandesa) X (F1 x Tailandesa), (**Tratamento 5**);
- Fenótipo vermelho filhos de (F1 x Tailandesa) X (F1 x Tailandesa), (**Tratamento 6**);
- Fenótipo vermelho filhas de (F1 x Tailandesa) X (F1 x Red), (**Tratamento 7**);

Os cruzamentos foram realizados em tanques individuais, com a proporção sexual de 1 macho para 3 fêmeas. Os animais foram aclimatados e monitorados para verificar uma possível incompatibilidade entre os indivíduos alojados. Caso houvesse a ocorrência desta, seria realizada a troca do macho.

Os conjuntos das desovas realizadas por cada grupo (tratamentos) foram levados para o Laboratório da Estação de Piscicultura de Ponte Nova para serem contados, e

classificados nos seguintes fenótipos: vermelho sem manchas, vermelho com manchas e selvagem.

Após a contagem e a classificação dos alevinos, os tratamentos 1 e 3 foram acondicionados em pequenos tanques com 0,12 x 0,12 x 0,30m para o acompanhamento de suas manchas, pois esses tratamentos apresentaram uma coloração interessante para o mercado ornamental pelo fato da maioria da progênie apresentar manchas. Os alevinos selecionados foram acompanhados por 20 dias com o auxílio de um microscópio estereoscópio *Wild Heerbrugg* modelo *M4A* e fotografados por uma câmera digital *Sony 5.0 megapixels*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos em todas as coletas e tratamentos realizados no experimento, com esses dados foram feitos testes de  $\chi^2$  para serem comparados com as hipóteses esperadas, pois de acordo com AVTALION & REICH a variedade mutante Red-Stirling de *Oreochromis niloticus* é dominante em relação à variedade selvagem Chitralada.

Tratamento	Tanque	Fenótipo selvagem	Fenótipo manchado	Fenótipo s/mancha	Total	Fenótipo selvagem (%)	% Fenótipo manchado (%)	% Fenótipo s/mancha (%)
1	3-A	0	827	0	827	0,00	100,00	0,00
2	2-A	102	173	121	396	25,76	43,69	30,56
3	2-B	0	659	798	1457	0,00	45,23	54,77
4	1-A	1697	273	1775	3745	45,31	7,29	47,40
5	4-B	1440	0	0	1440	100,00	0,00	0,00
6	4-A	506	534	443	1483	34,12	36,01	29,87
7	1-B	58	120	123	301	19,27	39,87	40,86

**Tabela 1** – Quantidade total de alevinos por tratamento.

Em relação à segregação fenotípica, para geração parental vermelho x chitralada toda a progênie apresentou fenótipo vermelho. Já o resultado do cruzamento  $F_1 \times F_1$  gerou uma progênie com 294 alevinos de fenótipo selvagem e 102 de fenótipo vermelho. O teste de  $\chi^2$  (0,1185,  $p < 0,05$ ) não mostrou desvio significativo na proporção 3:1 em  $F_2$ . O retrocruzamento do tratamento 3 apresentou uma progênie composta de indivíduos vermelhos (1.457) e o retrocruzamento do tratamento 4 uma segregação fenotípica de 2.048 vermelhos e 1.697 selvagens ( $\chi^2 = 33$ ,  $p > 0,05$ ). Para esta última segregação, esperava-se uma razão de 1:1, o resultado significativo de  $\chi^2$  pode ser explicado pela mortalidade de indivíduos antes da coleta.

Os indivíduos com o fenótipo manchado apresentaram um maior desempenho para a comercialização ornamental devido as suas cores variadas, os fenótipos manchados apresentaram manchas vermelhas, marrons, pretas e amarelas.

No acompanhamento do padrão de pigmentação os alevinos manchados não perdem suas manchas ao longo do tempo, mas sofrem uma alteração no padrão, pois a partir do dia 21/07 os indivíduos manchados sofrem um aumento na pigmentação na cabeça. Já os alevinos sem mancha não sofreram nenhuma alteração em seu padrão.

## CONCLUSÕES

Observando os resultados dos testes de  $\chi^2$  dos cruzamentos, podemos inferir que os experimentos corroboram com a hipótese de AVTALION & REICH onde a variedade Red-Stirling de *Oreochromis niloticus* tem uma herança mendeliana dominante sobre a variedade Chitralada.

O cruzamento com maior viabilidade para o mercado ornamental é o de Red-Stirling com Chitralada, pois apresentam uma progênie F<sub>1</sub> de 100% alevinos manchados. Como a herança genética da variedade vermelha é dominante e segue os padrões de Mendel, os outros cruzamentos com exceção do 3 apresentaram muitos alevinos com o fenótipo selvagem, o que não é interessante para o mercado ornamental, pois os alevinos com esse fenótipo perdem o valor comercial.

No experimento de acompanhamento os alevinos manchados sofreram uma mudança no seu padrão de manchas, pois a partir do dia 21/07 os indivíduos sofrem um aumento na pigmentação da cabeça. Os alevinos sem mancha não apresentaram manchas ao final do experimento, tornado esses alevinos com viabilidade inferior aos manchado para a comercialização ornamental.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AVTALION, R.R. & REICH, L. Chromatophore inheritance in red tilapia. *Bamidgeh*, v.41, p.98-104, 1989.

BEHRENDTS, L.L.; NELSON; R.G., SMITHERMAN, R.O.; STONE N.M. breeding and culture of red-gold colour phase in tilapia. *J. Word Mariculture*, v.13, p.210-220, 1982.

BULLOCK, A.M. & ROBERTS, R.J. The dermatology of marine teleost fish I, The normal integument. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* v.13, p.383-411, 1974.

HILSDORF, A.W.S. Genética e cultivo de tilápias vermelhas – *Uma revisão. Boletim do Instituto de Pesca*, v.22, p.73-84, 1995.

LIMA, A.O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C.E.M. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. *Panorama da Aqüicultura*, v.11, p.14-24, 2001.