

## Melhoramento genético animal aplicado à aquicultura: atualidades e perspectivas futuras nos programas de melhoramento de tilápia (*Oreochromis niloticus*) no Brasil

Animal genetic improvement applied to aquaculture: current issues and future prospects in breeding programs of tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Brazil

Bruna G. de Moraes<sup>1</sup>; Gabriela B. Saldanha<sup>1</sup>; Josiane V. F. Rezende<sup>1</sup>; Breno M. de Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Campus Betim, Rua do Rosário 1.081, Bairro Angola, CEP 32604-115, Betim, Minas Gerais. [brunamoraesmedvet@gmail.com](mailto:brunamoraesmedvet@gmail.com)

**Palavras chave:** cruzamento; seleção; desempenho; peixes; aquicultura.

**Keywords:** crossing; selection; performance; fish; aquaculture.

De origem africana, as tilápias são peixes de água doce, pertencentes à família *Cichlidae*. Devido a sua alta capacidade de adaptação e qualidades favoráveis na aquicultura, possui destaque na produção entre várias espécies em todo o mundo. Nos últimos anos, o melhoramento genético aplicado nesses animais, vem apresentado resultados significativos, que atendem produtores e consumidores. Objetivos como, aumentar a taxa de crescimento, medidas corporais padronizadas, aumento da resistência a fatores estressores e até mesmo peixes transgênicos, são alguns dos pontos que estão sendo desenvolvidos e já apresentam resultados consideráveis.

Devido a sua produção elevada, associada à falta de informação disponibilizada para o campo, as práticas de manejo são capazes de interferir negativamente no plantel, diminuindo a variabilidade genética dos reprodutores, sendo por falta de planejamento ou ausência de programas genéticos, associado ao reduzido número de indivíduos utilizados como reprodutores, o que aumenta a probabilidade de acasalamento parental. A variabilidade genética nos plantéis é uma etapa importante para o desenvolvimento de um programa de melhoramento genético da espécie. Marcadores moleculares têm sido utilizados para o monitoramento genético em peixes, aplicados no sistema de cruzamento, avaliando fluxo gênico e aferindo o resultado na prole. O presente trabalho tem como objetivo, verificar o avanço genético da espécie nos últimos anos e perspectivas futuras, bem como conhecer práticas de análises referidas pela literatura que visam à promoção do melhoramento genético em tilápias.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando artigos dos últimos 7 anos, selecionados nas bases de dados Google acadêmico e PUBMED, no período de setembro a novembro de 2016, em seguida buscou-se copilar os principais avanços genéticos empregados

---

no melhoramento de tilápias no Brasil.

Em programas de melhoramento genético de peixes algumas ferramentas podem ser utilizadas destacando-se: a seleção, os cruzamentos e hibridização, e a manipulação cromossômica (TURRA et al. 2010). A seleção é o primeiro passo para o melhoramento e antes de ser realizada, é preponderante que seja originado a partir de uma população base com grande variabilidade genética aditiva para aumentar o potencial de seleção, para isso tem sido feitos estudos para se estimar a diversidade genética utilizando marcadores microssatélites, constatando-se que populações das variedades estudadas se encontram moderadamente estruturadas e suas frequências gênicas e genóticas apresentaram-se significativamente diferentes, evidenciando a importância do controle no manejo dos planteis para manter a diversidade genética das populações (PETERSEN et al. 2012).

Desta forma, é importante que o núcleo seja formado por lotes oriundos de várias fontes genéticas, como por exemplo, vários locais ou pontos de coleta de determinado rio podendo ser citado o programa GIFT de tilápias do Nilo originado do cruzamento dialélico de 8 linhagens da espécie (YOSHIDA et al. 2013) .

Além da variabilidade genética o sucesso da seleção dependerá também da transferência de genes para os descendentes (herdabilidade) que nos casos de peixes apresenta valores relativamente altos, para as características de importância econômica, o que combinado à grande fecundidade e ao curto intervalo de gerações permitem ganhos genéticos de 10 a 20% por geração taxa de crescimento, valores de cinco a seis vezes maiores do que os de espécies terrestres, sendo as características de crescimento as de maior relevância econômica (OLIVEIRA et al. 2015; OLIVEIRA, 2013) . Outra ferramenta que é a hibridização tem sido comum na tentativa de controle reprodutivo a partir do cruzamento entre espécies com sistemas cromossômicos sexuais diferentes, como *O. niloticus* (XX/XY) e *O. hornorum* (ZZ/ZW), no qual a progênie resultante (ZX) é 100% macho (TURRA et al. 2010).

Ainda segundo TURRA et al (2010) a alteração dos conjuntos cromossômicos em peixes é praticável devido à facilidade com que os gametas desses animais podem ser manipulados e fertilizados artificialmente, algumas dessas facilidades são a fecundação externa, a alta fecundidade, a diferenciação sexual controlável e o intervalo entre gerações curto contribuindo com os programas de melhoramento genético principalmente por meio da repetição maciça de material genético superior (androgênese e ginogênese) e da formação de organismos geneticamente superiores com carga genética aumentada (poliploidia). Outro fator chave no melhoramento de tilapias foi à introdução da tilápia GIFT (*Genetically Improved Farming Tilapia*)

no Brasil, em 2005, através da Universidade Estadual de Maringá, que constitui o marco inicial efetivo de melhoramento genético de peixes no Brasil (RESENDE *et al* 2010).

O estabelecimento deste núcleo de melhoramento permitiu a realização de estudos para a avaliação genética, com utilização de métodos quantitativos com controle individual de pedigree e seleção, sob as condições ambientais do país (OLIVEIRA, 2016) nesse programa o foco de seleção é a taxa de crescimento, medida a partir do ganho médio diário, porém outras características, como medidas corporais e mortalidade à idade comercial, têm sido coletadas para incrementar o número de informações por animal e após três anos de acasalamentos, o programa de melhoramento iniciado em Maringá-PR, tem apresentado resultados que apontam ganhos genéticos da ordem de 6% dos animais produzidos no ano de 2008, em relação à geração anterior (RESENDE, 2010).

O rendimento de filé também é considerado como característica importante para o aumento de eficiência econômica das cadeias produtivas da tilápia (TURRA *et al.* 2010), ainda de acordo com o autor nesses estudos há a necessidade do uso de informações de parentes para a predição de valores genéticos e ou características correlacionadas, como medidas morfométricas para garantir ganhos genéticos indiretos gerando custos maiores. Em trabalho realizado com objetivo de estimar as herdabilidades e a estrutura de correlações genéticas entre as características de desempenho de tilápia do Nilo da linhagem GIFT, em diferentes estágios do ciclo de produção os valores de herdabilidade variaram de 0,15 a 0,11 para peso vivo, 0,16 a 0,09 para ganho em peso diário e 0,17 a 0,12 para ganho em peso diário total, nas análises unicaracter (YOSHIDA, 2013). Avaliou-se também a existência da interação genótipo x ambiente, para o peso vivo em tilápias do Nilo variedade GIFT, entre duas regiões no Estado do Paraná, os resultados de herdabilidade foram considerados altos, sendo de 0,71 e 0,72 para as cidades de Palotina e Floriano, respectivamente (OLIVEIRA, 2013).

Em estudo de PORTO *et al* (2015) as estimativas de herdabilidade ficaram em torno de 30% e as estimativas de correlações genéticas e de postos foram de alta magnitude, o ganho genético direto para ganho em peso diário foi de 7,9; 5,18 e 9,43%, em 2008, 2009 e 2010, respectivamente. A piscicultura nos próximos anos será desafiada a aumentar sua eficiência de produção, melhorando as taxas de crescimento e conversão alimentar, sendo o melhoramento genético uma excelente alternativa, já que impulsiona o desenvolvimento de uma atividade pecuária, dada as mudanças geradas, que permitem o avanço em termos produtivos (OLIVEIRA, 2013).

A atividade de aquicultura tende a crescer e o trabalho de melhoramento genético é

recente e está apenas começando no Brasil, com isso se faz necessário à realização de novos estudos na área de melhoramento genético. Visto que as pesquisas que estão sendo realizadas obtiveram resultados satisfatórios espera-se um aumento nos próximos anos de utilização de ferramentas em melhoramento genético de tilápias, buscando-se alcançar uma produção ainda mais eficiente para os piscicultores.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA; Carlos Antonio Lopes, et al. **Avaliação genética de tilápias-do-nilo durante cinco anos de seleção**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.50, n.10, p.871-877, out. 2015. Acesso em 18. Nov. 2016. Disponível em:

<<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/21423/13082>>

OLIVEIRA, Gabriel. **Melhoramento genético de peixes (piscicultura) BR**. *Agron*, 20 ago. 2016. Disponível em: < <http://www.agron.com.br/publicacoes/informacoes/artigos-tecnicos/2016/08/20/050047/melhoramento-genetico-de-peixes-piscicultura-br.html>>. Acesso em: 7. nov. 2016.

OLIVEIRA, Sheila Nogueira de. **Interação genótipo x ambiente para peso vivo e modelagem estatística para seleção genética em tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2013. 94 f. Tese (Doutorado) – Programa de pós- graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013. Disponível em: <<http://sites.uem.br/ppz/trabalhos-de-conclusao/teses/2013/sheila-nogueira-de-oliveira>>. Acesso em: 08. nov. 2016.

PETERSEN, Rodolfo Luis et al. **Análise da diversidade genética de tilápias cultivadas no estado de Santa Catarina (Brasil) utilizando marcadores microssatélites\***. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 38(4): 313 – 321, 2012. Disponível em: <[http://ftp.sp.gov.br/ftpapesca/38\\_4\\_313-321.pdf](http://ftp.sp.gov.br/ftpapesca/38_4_313-321.pdf)>

PORTO, Emilia de Paiva et.al. **Respostas à seleção de características de desempenho em tilapia-do-nilo**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.50, n.9, p.745-752, set. 2015. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2015000900745](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2015000900745)>. Acesso em: 10 .nov. 2016

RESENDE, Emiko Kawakami de Resende, et al. **Melhoramento animal no brasil: uma visão crítica**. Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 2010, Maringá: SBMA, 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/871211/1/5.pdf>>. Acesso em: 7. nov. 2016.

TURRA, Eduardo Maldonado, et al. **Uso de medidas morfométricas no melhoramento genético do rendimento de filé da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Rev. Bras. Repor. Anim, Belo Horizonte, v. 34, n. 1, p.29-36, jan/mar. 2010. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v34n1/p29-36.pdf>>. Acesso em: 18 .nov. 2016.

YOSHIDA, Grazyella Massako et al. **Associação entre características de desempenho de tilápia-do-nilo ao longo do período de cultivo**. Pesq. agropec. bras. Brasília, v.48, n.8, p.816-824, ago. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2013000800005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2013000800005)>. Acesso em: 8. nov. 2016

YOSHIDA, Grazyella Massaro et al. **Resposta à seleção de características de desempenho e morfométricas de tilápia-do-nilo ao longo do período de cultivo**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec, v.65, n.6, p.1815-1822, 2013. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n6/32.pdf> >. Acesso em: 18. nov.2016.