

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

### **Interação genótipo x ambiente para peso vivo em Tilápias (*Oreochromis niloticus*), variedade GIFT**

Sheila Nogueira de Oliveira<sup>1</sup>, Luciana Maria Curty Machado<sup>2</sup>, Bárbara Joyce Akemi Matsubara<sup>3</sup>, Pedro Luiz de Castro<sup>4</sup>, Carlos Antonio Lopes de Oliveira<sup>5</sup>, Ricardo Pereira Ribeiro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UEM, Maringá. Bolsista CNPQ. e-mail: [she\\_uem@hotmail.com](mailto:she_uem@hotmail.com)

<sup>2</sup>Piscicultura Sgarbi - Palotina - PR. e-mail: [luciana.aqui@hotmail.com](mailto:luciana.aqui@hotmail.com)

<sup>3</sup>Graduação em Zootecnia – UEM, Maringá. e-mail: [baakemi@hotmail.com](mailto:baakemi@hotmail.com)

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UEM, Maringá. Bolsista CAPES. e-mail: [pedrocastro.zoo@hotmail.com](mailto:pedrocastro.zoo@hotmail.com)

<sup>5</sup>Departamento de Zootecnia – UEM, Maringá. e-mail: [caloliveira@uem.com.br](mailto:caloliveira@uem.com.br)

**Resumo:** No presente estudo avaliou-se a existência da interação genótipo x ambiente, para o peso vivo em Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), variedade GIFT, entre duas regiões no Estado do Paraná. O conjunto de dados foi composto por 670 animais, machos e fêmeas, nascidos entre novembro de 2011 e fevereiro de 2012. As análises realizadas utilizaram inferência Bayesiana, considerando modelo animal, que incluiu efeitos de sexo, linear e quadrático da covariável idade do peixe, em dias, além dos efeitos genéticos aditivos e de ambientes comum de larvicultura e alevinagem. Foram realizadas análises bicaracter, sendo o peso vivo foi tratado como uma característica diferente, em cada uma das regiões. Os resultados de herdabilidade foram considerados altos, sendo de 0,71 e 0,72 para as cidades de Palotina e Florianópolis, respectivamente. As correlações genéticas estimadas em análises bicaracter foram fracas com valores de 0,12 entre as cidades. Os valores de correlação de Spearman apresentaram-se baixos, indicando mudança de ranking na seleção dos animais nos diferentes ambientes em estudo. Verificou-se heterogeneidade de variância fenotípica entre as regiões.

**Palavras-chave:** heterogeneidade de variância, melhoramento genético, peixe

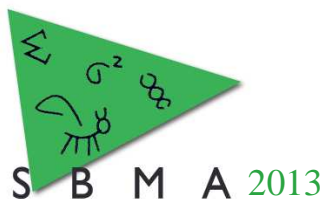
### **Genotype x environment interaction for body weight in tilapia (*Oreochromis niloticus*), variety GIFT**

**Abstract:** In this study we evaluated the presence of genotype x environment interaction for body weight in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), variety GIFT, between two regions in the state of Paraná. The dataset consisted of 670 animals, males and females, born between November 2011 and February 2012. The analyzes used Bayesian inference, considering animal model that included the effects of sex, linear and quadratic covariate of age of the fish, in days, in addition to the effects considered random, and the genetic environments common additives and hatchery and nurseries, where the average daily weight was treated as a different characteristic in each of the regions. The results of heritability were high, being 0,71 and 0,72 for the cities of Palotina and Florianópolis, respectively. Genetic correlations estimated in bivariate analyzes were weak with values between the cities. The Spearman correlation values were low, indicating change in ranking in the selection of animals in different environments under study. It was observed phenotypic heterogeneity of variance between regions.

**Keywords:** breeding, fish, heterogeneity of variance

### **Introdução**

No Brasil, a produção aquícola em águas continentais, vem crescendo a cada ano, em 2010 obteve um aumento de 16,9% em relação a 2009, sendo a região sul, onde está localizado o estado do Paraná, a que obteve maior produção de pescado, com aproximadamente 133424,1 toneladas, correspondendo a 33,8% da produção nacional. A tilápia e a carpa foram as espécies mais cultivadas, e juntas representaram 63,4% da produção nacional de pescado (MPA, 2011). As tilápias são peixes extremamente importantes para a aquicultura, depois das carpas, a espécie *Oreochromis niloticus*, conhecida como tilápia do Nilo, é a espécie mais comum no mundo (Bentesen et al., 1998; Eknath & Acosta, 1998). 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. Programas de melhoramento genético no Brasil



## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

que utilizam métodos quantitativos consolidados, com controle individual de pedigree, são recentes, principalmente os de peixes. Estudos mostram que em programas bem conduzidos o ganho por geração, quanto à taxa de crescimento, pode chegar a 15% (Ponzoni et al., 2005). O programa de Melhoramento Genético de Tilápias na Universidade Estadual de Maringá no Paraná iniciou-se em 2005, com a importação de animais da espécie *Oreochromis niloticus*, variedade GIFT, vindos da Malásia. Para a piscicultura, em se tratando de um país com dimensões continentais, como o Brasil, que possui uma grande variedade de climas, formas de cultivo, tipos e qualidades de ração, é importante verificar a ocorrência da interação genótipo x ambiente, já que tal interação altera as variações genéticas, fenotípicas e ambientais, resultando em mudanças nas estimativas desses parâmetros, demonstrando que genótipos considerados superiores em uma região podem não ser os mesmos em outras. Desta forma, o presente trabalho procura avaliar a ocorrência da interação genótipo x ambiente em uma geração de tilápias do Nilo, variedade GIFT, melhorados geneticamente.

### Material e Métodos

Foram utilizadas informações referentes a 670 animais do banco de dados do programa de melhoramento genético de tilápias do Nilo da Universidade Estadual de Maringá.

Os animais foram cultivados em viveiros escavados em duas condições ambientais distintas, 243 animais foram cultivados na Estação da Piscicultura da Universidade Estadual de Maringá (CODAPAR/UEM), situada no Distrito de Floriano/Maringá – região Noroeste do Estado do Paraná – Brasil (23°31'25" S e 52°03'12" W), e 427 peixes foram estocados em viveiro na Estação da Piscicultura SGARBI, no Município de Palotina, localizado na região Oeste do Estado do Paraná (24°17'2" S e 53°50'24" W). O período de cultivo foi de junho a dezembro de 2011. Foram distribuídos representantes de todas as famílias nos diferentes locais de avaliação, gerando conexão genética.

Ao final do período de cultivo, os animais foram pesados, os valores da média e o desvio padrão do peso vivo e a média de idade dos animais, foram, respectivamente para Palotina e Floriano, de 276,83 ± 137,18 g de peso vivo e 334 dias de idade e 417,01 ± 90,51 g de peso vivo e 333 dias de idade.

Para a estimação dos componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos para a característica peso vivo (gramas) utilizou-se inferência Bayesiana, com auxílio do programa estatístico MTGSAM (Multiple Trait Gibbs Sampling in Animal Models) desenvolvido por Van Tassel & Van Vleck (1995). Foi empregado um modelo animal que incluiu os efeitos de sexo, efeito linear e quadrático da idade do peixe, em dias. Adicionalmente se considerou: os efeitos genéticos aditivos, efeitos de ambiente comum de larvicultura e efeito ambiente comum de alevinagem, e residual.

Foram estimadas as correlações de Spearman para as classificações dos animais considerando os valores genéticos preditos em análises bicaracter, para estimar as associações das classificações (ranking) para os diferentes locais de cultivo.

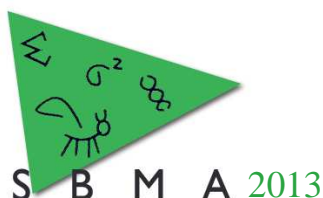
### Resultados e Discussão

As estimativas intervalares apontam existência de heterogeneidade de variância residual e fenotípica entre os locais de avaliação, maior variação foi observada para Floriano. Em se tratando das variâncias genéticas aditivas, observou maior média posterior em Floriano, porém os intervalos de credibilidade apresentaram coincidência, o que não permitiu inferência quanto à heterogeneidade de variâncias (Tabela 1).

Estas diferenças podem ter sido resultado de diferenças nos manejos adotados em cada região, diferenças climáticas e aspectos relacionados às diferenças na qualidade de água entre os locais de cultivo.

As estimativas de herdabilidades e intervalos de credibilidade foram 0,71(0,38-0,89) e 0,72(0,42-0,89) de Palotina e Floriano, respectivamente. Foram observados valores coincidentes para os locais e superiores a 0,70, indicando forte participação das diferenças genéticas herdáveis na variação total, de maneira que a fenótipo dos animais pode ser utilizado como indicador da qualidade genética destes.

As estimativas, pontual e intervalar, para correlação genética do peso vivo entre os dois locais de cultivo foram 0,12 e -0,5 a 0,6. Estes resultados indicaram que não existe associação genética do peso entre os dois locais de cultivo, e conseqüentemente, pequena ou nenhuma resposta correlacionada.



As correlações de Spearman e Pearson foram de 0,30 e 0,16 respectivamente, resultados que indicam alteração no ranking dos animais selecionados. Estes resultados associados com a existência de heterogeneidade de variâncias residuais e fenotípicas e discrepâncias nos valores de variância genética aditiva apontam para existência de interação genótipo ambiente para esta característica.

A existência de interação genótipo ambiente acrescenta um complicador à tomada de decisões, em se tratando de seleção, que é a determinação local onde os animais selecionados foram avaliados e serão utilizados. Neste caso em específico, em função dos valores de correlação genética e de postos, a indicação que os selecionados devem ser tomados da população avaliada na condição ambiental em que os seus filhos serão produzidos.

Tabela 1. Estimativas dos componentes das variâncias: genético aditivo ( $\sigma_a^2$ ), ambiente comum de larvicultura ( $\sigma_c^2$ ), ambiente comum de alevinagem ( $\sigma_w^2$ ), residual ( $\sigma_e^2$ ) e fenotípica ( $\sigma_y^2$ ), com os respectivos intervalos de credibilidade e região de alta densidade, para a característica, peso médio diário (gramas), obtidas nas análises unicaracter:

Local	Parâmetros	Média	Intervalo de credibilidade	Região de alta densidade
Palotina	$\sigma_a^2$	6244,09	2616-9203	2790-9350
	$\sigma_c^2$	280,11	74,18-836,6	48,73-678,50
	$\sigma_w^2$	241,08	76,48-580,7	51,25-502,94
	$\sigma_e^2$	1892,15	624,4-3717	508,85-3536,37
	$\sigma_y^2$	8657,51	6553-10720	6508,78-10650,82
Florianópolis	$\sigma_a^2$	13679,38	6454-20500	6281,69-20245,77
	$\sigma_c^2$	634,05	171,7-1880	114,00-1527,13
	$\sigma_w^2$	585,92	169-1594	114,33-1329,92
	$\sigma_e^2$	3942,62	1347-7740	1080,44-7278,97
	$\sigma_y^2$	18841,58	14260-24040	14053,73-23801,14

### Conclusões

Em função da existência de interação genótipo-ambiente, a seleção para peso vivo em tilápias, no estado do Paraná, deve ser realizada de maneira que os animais selecionados sejam utilizados apenas na região em que foram avaliados.

### Literatura citada

- BENTSEN, H.B.; EKANATH, A.E.; PALADA-DE VERA, M.S. et al. Genetic improvement of farmed tilapias: growth performance in a complete diallel cross experiment with eight strains of *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, v.160, p. 145-173, 1998.
- EKANATH A.E.; ACOSTA, B.O. **Genetic Improvement of Farmed Tilapia (GIFT) project: Final Report, March 1998 to december 1997**. Makati City, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management, 1998. 2v.
- MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2010**. Brasília, 2012. Disponível em < <http://www.mpa.gov.br/index.php/topicos/300-boletim-estatistico-da-pesca-e-aquicultura-2010> > Acesso em 26 nov 2012.
- PONZONI, R.W.; HAMZAH, A.; TAN, S. et al. Genetic parameters an response to selection for live weight in the GIFT strain of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, v.247, p.203-210, 2005.
- VAN TASSEL, C.P.; VAN VLECK, L.D. **Manual for use of MTGSAM. A set of Fortran programs to apply gibbs sampling to animals model for variance componet estimation**. (DRAFT) Lincon: Departament of Agriculture/Agricultural Research Service, 1995. 86p.